

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWE

POZPROJEKT

61-851 P O Z N A Ń ul. Zielona 8

TELEFON: 85-88-500, 852-69-42,

FAX 852-11-09



KONTO BANKOWE: BGŻ o/w Poznań nr 24203000451110000000413960 NIP 777-00-21-007

PROJEKT WYKONAWCZY

(ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA)

Zlecenie nr /2005

Treść opracowania	<i>Zbiornik żelbetowy (SBR – reaktor) ϕ 21,0 m</i>
Nazwa obiektu budowlanego	<i>Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Guzów</i>
Adres obiektu	<i>Guzów, gmina Wiskitki, pow. Żyrardów</i>
Inwestor	<i>Gmina Wiskitki</i>

Zakres opracowania	Imię i Nazwisko projektanta	Specjalność i nr posiadanych uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis projektanta
<i>Architektura i konstrukcja</i>	<i>mgr inż. Marian Strzelec</i>	<i>konstrukcyjno – budowlana GT 8346/11/2?76</i>	<i>04.2005</i>	
<i>Asystent projektanta konstrukcji</i>	<i>Marek Górny</i>		<i>04.2005</i>	
Zakres opracowania	Imię i Nazwisko osoby sprawdzającej projekt	Specjalność i nr posiadanych uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis osoby sprawdzającej
<i>Architektura i konstrukcja</i>	<i>inż. Paweł Sulkowski</i>	<i>architektoniczna GP 7342/11/68/91 i konstr. – budowlana UAB 8346/11/13/90</i>	<i>04.2005</i>	

SPIS TREŚCI

zbiornik żelbetowy (SBR – reaktor) ϕ 21,0 m

1. Opis techniczny
2. Obliczenia statyczne
3. Rysunki architektoniczno – budowlane:
 - zbiorniki żelbetowe SBR (reaktor) $V=2078 \text{ m}^3$ 1/A
4. Rysunki konstrukcyjne:

- konstrukcja płyty dennej zbiornika	1/K
- konstrukcja płaszcza zbiornika	2/K
- płyta górna – zbrojenie dolne	3/K
- płyta górna – zbrojenie górne	4/K
- otwory w płycie górnej zbiornika	5/K

OPIS TECHNICZNY

zbiornika żelbetowego (SBR – reaktory) ϕ 21,0 m

1. Dane ogólne.

UWAGA: Występujące w niniejszym opracowaniu firmowe nazwy materiałów podano przykładowo. Można stosować materiały różnych firm o nie gorszych parametrach niż przedstawione w dokumentacji.

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest zbiornik żelbetowy:

- reaktor biologiczny SBR w wersji żelbetowego zbiornika o średnicy wewnętrznej 21,0 m i wysokości w świetle 6,0 m,

Zbiornik zagłębiony w gruncie ok. 3,0 m i wyniesiony ponad teren obsypany do wysokości ok. 2,0 m gruntem tworzącym skarpe, przykryty stropem płytowym.

Strop płytowy reaktora podparty dodatkowo sześcioma słupami rozmieszczonymi promieniście po dwa na każdym promieniu i przegubowo przesuwnie po obwodzie na płaszczu zbiornika. Reaktory służą do biologicznego oczyszczania ścieków.

Ze względu na trudne warunki gruntowe i wysoki poziom wody gruntowej zbiornik winien być wykonany w wersji monolitycznej. Ze względu na konieczność zachowania szczelności zbiornika należy wykluczyć jego perforację stosując odpowiednie szalunki np. typu Volf System.

1.2. Cel opracowania

Celem opracowania jest projekt konstrukcyjny zbiornika żelbetowego j.w. przeznaczonego do biologicznego oczyszczania ścieków dla oczyszczalni ścieków w ciągu technologicznym w miejscowości Guzów.

1.3. Podstawa opracowania

- uchwała Rady Gminy,
- mapa sytuacyjno – wysokościowa zatwierdzona przez Starostwo Powiatowe,
- zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem,
- dokumentacja geotechniczna,
- aktualnie obowiązujące przepisy i normy a w szczególności:

NORMY PAŃSTWOWE:

- PN-82/B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-88/82/B-0214. Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem.
- PN-88/B-02014. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-B-03264: Grudzień 2002. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 206-1 Luty 2004. Beton. Część 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-82/B-01801. Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-82/B-01811. Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo- konstrukcyjna. Wymagania.
- PN-91/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-62/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-85/B-10702. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-91/B-02020. Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

NORMY BRANŻOWE:

- BN-84/8814-07. Zbiorniki żelbetowe na gnojowicę. Projektowanie, warunki wykonania i badania techniczne przy odbiorze.
- BN-62/6738-07. Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.

PRZEPISY:

- Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30.12.1994 r. w sprawie szczegółowego zakresu projektu budowlanego.
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. Nr 80/2003 poz.718).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 07.01.1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 132/9).

INSTRUKCJE I WYTYCZNE

- Instrukcja nr 240 ITB – zabezpieczenie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Warszawa 1982 r.
- Karty technologiczne producentów zalecanych materiałów budowlanych.

1.4. Zakres opracowania

- opis techniczny,
- rysunki konstrukcyjno- budowlane,

2. Dane ogólne o obiekcie

Przedmiotowy obiekt jest zbiornikiem żelbetowym o rzucie kołowym o następujących elementach:

Płyty przykrywającej

Płyta o zmiennej grubości 30- 40 cm dla zbiornika 21,60 m. oparta na obwodzie na ścianie zbiornika i dodatkowo na sześciu słupach żelbetowych o średnicy ϕ 40 cm.

Słupy rozmieszczone promieniście o promieniach tworzących z sobą kąty 120° .

Słupy są utwierdzone w płycie dennej i stropowej.

W płycie stropowej reaktorów zaprojektowano otwory technologiczne 2,50x2,50 m – w środku rozpiętości płyty , 1,00x0,80 m (szt.2) , otwory rewizyjne ϕ 60 cm (szt.3), otwory wentylacyjne ϕ 16 cm (szt.2), które pokazano na rysunku gabarytowym płyty.

Ściany żelbetowej

Ściany o wysokości 6,0 m w kształcie powłoki walcowej o grubości 30 cm utwierdzone w dnie żelbetowym płytowym.

Ściana jest zagłębiona w gruncie do połowy swej wysokości a pozostała część wyniesiona ponad projektowaną rzędną terenu.

Przyjęto do obliczeń wysokość słupa ścieków $h = 5,30$ m.

Do wysokości ok. 2,0 m od terenu ściana jest przykryta warstwą gruntu w formie oskarpowanego nasypu.

W ścianie zbiornika projektuje się otwory na przejścia rurociągów (tłoczego ścieków oczyszczonych, tłoczego nadmiaru osadu, tłoczego ścieków surowych).

Płyty dennej

Płyta denna kolistą o grubości 40 cm i średnicy $\phi 22,0$ łącznie ze wspornikami o wysięgu 0,2 m.

Pod słupami zewnętrznymi pogrubienie płyty dennej w obszarze $1,50 \times 1,50$ m. do grub. 60 cm w celu zazbrojenia na zarysowanie.

Płyta połączona jest monolitycznie ze ścianą kolistą zbiornika i słupami żelbetowymi.

Styk ze ścianą ze skosami z betonu o szerokości 100 cm i wysokości 50 cm – jako wylewka betonowa.

Posadowienie płyty na podbetonie B15 o grubości ok. 0,1 m.

3. Warunki gruntowo wodne

Przedmiotowy teren jest terenem stosunkowo płaskim o deniwelacjach do kilkunastu centymetrów i stanowi dno byłych osadników oczyszczalni ścieków cukrowni w Guzowie.

Po rozebraniu istniejących grobli, oraz spuszczeniu wody deszczowej utrzymującej się w zbiornikach do pobliskiego rowu, lokalizacja projektowanej oczyszczalni ścieków jest możliwa.

Podłoże gruntowe nie jest jednolite, lecz uwarstwione, składające się z gruntów nasypowych, piasków gliniastych i glin piaszczystych.

Poziom wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia fundamentów (ok. 1,5 m. ppt).

Zastosować należy podkład pod fundamenty z chudego betonu o grubości 10 cm.

Ostatnią warstwę gruntu w wykopach należy odspoić ręcznie by nie zniszczyć struktury gruntu stanowiącego bezpośrednie podłoże podkładu pod fundament.

Przy prowadzeniu robot fundamentowych należy przestrzegać zasad zawartych w PN- 81/B- 03020 pkt. 2.4.

Warunki gruntowe: proste.

W podłożu warstwy glebowej o miąższości do ok. 0,4 m występują grunty rodzime mineralne. Pod warstwą gleby zalegają piaski gliniaste mało spoiste o miąższości ok. 1,1 m.

Parametry tych gruntów są następujące:

Betonowanie ścian winno odbywać się w trzech odcinkach o wysokości 2,0 m każdy. Styk roboczy należy uszczelnić tak samo jak styk ściany z dnem. Alternatywnie można zastosować w miejscu przerw roboczych uszczelkę bentonitową *FUMAX* lub polimerową pęczniejącą typu *FUMAC* firmy *BETOMAX POLSKA sp. z o.o.*, albo taśmę z blachy bitumizowanej *PENTAFLEX KB* firmy *JORDAHL&PFEIFER*.

Do poziomu nasypu ziemnego od strony nasypu, ścianę należy izolować trzywarstwową powłoką z dyspersji asfaltowo-gumowej typu *DYSPERBIT*, *GUMBIT* lub *BITGUM*, a od wnętrza tą samą dwukrotną powłoką co dno czyli z żywicy epoksydowej *ICOSIT 2406 PRIMER + ICOSIT 2406* firmy *SIKA*.

Powyżej terenu (nasypu) ścianę pomalować w kolorze białym dwuwarstwowo farbą *SIKAGARD 680 S Betoncolor*.

Na styku ściany i dna w środku zbiornika wybetonować skosy z betonu C25/30, który po osiągnięciu wilgotności max. 4,0 % zaizolować powłoką *ICOSIT 2406 PRIMER+ICOSIT 2406* firmy *SIKA*.

4.3. Słupy podpierające płytę stropową

Słupy podpierające o rzucie kolistym i średnicy 40 cm zazbrojone podłużnie prętami 6φ 16 AIII. i poprzecznie strzemionami kolistymi φ 6 rozmieszczonymi co 20 cm oraz co 10 cm w strefach przypodporowych.

Otulinie zbrojenia słupów betonem wynosi 3,5 cm.

Słupy z betonu B37 i wodoszczelności W4 oraz mrozoodporności F150.

Zbrojenie główne słupów należy dowiązać do prętów wystających z płyty dennej oraz wprowadzić 25 cm w płytę przekrywającą zbiornik.

Powierzchnie słupów należy pokryć powłoką z żywicy epoksydowej jak ściany wewnątrz zbiornika.

4.4. Płyta stropowa

Płyta stropowa o zmiennej grubości 30- 40 cm zaprojektowana z betonu B37 i wodoszczelności W4 oraz mrozoodporności F150, zbrojona podwójnie siatką z prętów zbrojeniowych φ 16 AIII o oczkach od 5, 10 do 15 cm z zagęszczeniem przy otworach.

Otulinie zbrojenia betonem wynosi 3,0 cm.

Górna powierzchnie płyty należy pokryć powłoką w kolorze białym trzywarstwowo farbą *SIKAGARD 680 S Betoncolor*, lub po zagruntowaniu powierzchni emulsją asfaltową pokryć dwuwarstwowo papą termozgrzewalną.

5. Przejście rur przez ściany zbiorników

Otwory w ścianach dla przejścia rur należy wykonać po wykonaniu tych ścian poprzez nawiercenie wiertnicą do betonu w miejscach opisanych na rysunkach konstrukcyjnych szczegółowych.

Otwory powinny mieć średnicę większą o ok. 2 cm od średnicy zaprojektowanych rurociągów. Styk rur z powierzchnią otworu należy uszczelnić przy pomocy materiałów firmy SIKA obejmujących piankę montażową poliuretanową służącą do ustabilizowania rury w otworze, Rundschnur PE ϕ 20 służący do zatrzymania w otworze kitu trwale elastycznego *SIKA FLEX PRO 3W* (z obu stron) oraz dodatkowo od wnętrza zbiornika taśmą *SIKADUR COMBIFLEXTAPE* 1x200 ułożoną na kleju *SIKADUR COMBIFLEX ADHESIVE NORMAL* po uprzednim zagruntowaniu podłoża preparatem *SIKADUR ADHESIVE CLEANER*.

Alternatywnie uszczelnienie można wykonać z materiałów w systemie firmy *LINK-SEAL*.

6. Elementy wyposażenia zbiorników

Drabina wewnętrzna żłazowa do zbiornika typowa zaopatrzona w kosz ochronny wykonana z elementów stali kwasoodpornej.

Mocowanie drabiny do ściany zbiornika na kotwy wklejane M10 o l-100 mm na żywicy hybrydową *HIT HY 150 HILTI*.

Świetlik przykrywający otwór o wymiarach 2,5 x 2,5 m typowy ze stali ocynkowanej powlekanej poliestrem, kryty poliwęglanem jednokomorowym o grubości 5 mm.

Pozostałe otwory należy zabezpieczyć wyłazami kanalizacyjnymi typu lekkiego (ϕ 600) albo pokrywami stalowymi ocynkowanymi dostosowanymi do wymiarów i kształtu otworów powlekany poliestrem od zewnątrz oraz preparatem *ICOSIT 2406* od spodu.

Skarpę zbiornika należy wykonać z gruntu zagęszczonego do $I_s = 0,80$, pokrytego humusem obsianym trawą.

7. Proponowany sposób realizacji zbiorników

Roboty wykonać w następującej kolejności:

- dokonać odwodnienia terenu z wód opadowych poprzez spuszczenie do pobliskiego rowu,
- zebrać warstwę ziemi roślinnej na odkład,
- wykonać wykop w gruncie koparką chwytakową do rzędnej 20 cm powyżej rzędnej projektowanego wykopu z jednoczesnym odprowadzeniem zbierającej się wody gruntowej do studzienki z pompą pływakową (w przypadku takiej potrzeby wykonać ścianki szczelne),
- wybrać ręcznie ostatnie 20cm gruntu i wykonać obniżenia w miejscu stóp pod słupy oraz ułożyć warstwę podbetonu B15 grubości 10 cm,
- ułożyć dolne zbrojenie płyty dennej zbiornika na podkładkach betonowych zachowując wymaganą otulinę grub. 50 mm.
- ułożyć górną warstwę zbrojenia na podkładkach dystansowych z prętów ϕ 8 mm.,
- ułożyć zbrojenie łączące ścianę z płytą denną,
- zabetonować płytę denną grub. 40 cm betonem B37,

- po upływie trzech dni przystąpić do ustawienia deskowania przestrzennego ścian firmy *WOLFF* od strony zewnętrznej do wysokości 2,0 m i wykonania zbrojenia tych ścian wg rysunków konstrukcyjnych, po uprzednim uszczelnieniu styku płyty dennej ze ścianą przy pomocy wkładki pęczniającej lub blachy,
- ustawić wewnętrzną część deskowania ściany zachowując dystans pomiędzy deskowaniem zewnętrznym i wewnętrznym – 30 cm za pomocą pretów dystansowych prowadzonych w rurkach betonowych firmy *BETOMAX*,
- zabetonować ścianę zbiornika betonem B37,
- po upływie trzech dni od betonowania rozdeskować pierwszy odcinek ściany którą należy poddać mokrej pielęgnacji i przystąpić do wyprawiania otworów po ściągach ,
- przystąpić do ustawienia deskowania drugiej części ściany po uprzednim jego zazbrojeniu,
- trzecią część ściany wykonać podobnie jak drugą,
- wykonać betonowanie słupów w deskowaniu kartonowym lub w rurze pcv po uprzednim zazbrojeniu,
- wykonać odwierty w ścianach dla rurociągów i uszczelnić je,
- wykonać uszczelnienie styku ścian z dnem i wybetonować skos po obwodzie ściany z betonu B30,
- wykonać deskowanie płyty stropowej,
- wykonać zbrojenie płyty stropowej z podwójnej siatki wraz ze zbrojeniem dodatkowym otworów,
- wykonać betonowanie płyty stropowej przy użyciu betonu B37,
- usunąć deskowanie stropu po osiągnięciu przez beton żądanej wytrzymałości,
- wykonać montaż urządzeń technologicznych wewnątrz zbiornika wraz z drabiną,
- wykonać powłoki ochronne na ścianach , słupach i dnie przy pomocy powłok opisanych wyżej (pkt. 4.1, 4.2, 4.3)
- zaizolować ściany zewnętrzne zbiornika wg pkt 4.2.,
- obsypać zbiornik piaskiem drobnym i średnim zagęszczonym warstwami o grub. 20-30 cm do $I_s = 0,80$ i wykonać schody żelbetowe terenowe,
- wykonać wierzchnią warstwę roślinną na skarpie i obsiać ją trawą,
- zmontować wyłazy, świetlik , wentylator i kominki wentylacyjne,
- zabezpieczyć górną warstwę zbiornika jak opisano w pkt. 4.4.

8. Zalecane receptury betonu oraz sposób zagęszczenia i pielęgnacji

Beton użyty do betonowania zbiornika powinien wykazać niżej podane właściwości:

- odpowiednie zagęszczenie krzywej przesiewu i wystarczający udział cząsteczek mineralnych w betonie ($< 0,125 \text{ mm} = \text{ok. } 350 - 400 \text{ kg/m}^3$),
- niski wskaźnik wodno- cementowy (ok. 0,40 – 0,45),
- wysoki stopień hydratacji,
- brak rys,

Aby beton o niskim wskaźniku w/c nadawał się jeszcze do obróbki i zagęszczenia i aby uniknąć pęcherzy powietrznych konieczne jest zastosowanie dodatku uplastyczniającego (superplastyfikatora) *SIKAMENT 400/30* lub *SIKAMENT FF* firmy *SIKA* w ilości 1% wagi cementu użytego do betonu. Lub plastyfikatora *ADDIMENT BV3/BVT* w ilości 0,5% wagi cementu użytego do betonu.

Wysoki stopień hydratacji oraz brak rys osiąga się przez staranną pielęgnację (utrzymanie betonu przez dłuższy czas w stanie wilgotnym, co można uzyskać stosując cykliczne zraszanie powierzchni betonu wodą lub użycie środka do pielęgnacji betonu *Antisol-E* firmy *SIKA*, względnie *ADDIMENT NBI*.

Dążenie do otrzymania możliwie zwartej i równomiernej struktury stwardniałego betonu wymaga odpowiedniego doboru uziarnienia oraz wystarczającej zawartości cząstek mineralnych w betonie. Wpływa to również pozytywnie na urabialność świeżego betonu. Odpowiednią ilość cząstek mineralnych w stosie okrucowym można uzyskać dodając mikrokrzemionki *SILICAFURME* np. *SIKAFURME*, *SIKACRETE* w ilości ok. 30 kg/m³ lub popiołów lotnych.

Do betonu należy stosować cement hutniczy CEM III/A 32,5 Na w ilości do 350 kg/m³, charakteryzujący się m. inn.:

- niskim ciepłem hydratacji,
- powolnym narastaniem wytrzymałości początkowej,
- wysoką odpornością na korozję alkaliczną,
- wydłużonym czasem wiązania,
- stabilnymi parametrami jakościowymi,
- wysoką odpornością na działanie czynników korozyjnych,
- zmniejszoną tendencją do występowania wykwitów,
- jasną barwą,
- bardzo dobrą dynamiką narastania wytrzymałości w długich okresach,
- niskim skurczem.

Beton należy zagęszczać wibratorami włącznymi o wysokiej częstotliwości.

Ściany należy betonować warstwami o wysokości ok. 20 cm.

Beton należy poddawać mokrej pielęgnacji przez okres min. 7 dni od zabetonowania konstrukcji w celu ograniczenia odkształceń skurczowych.

W przypadku wystąpienia ujemnych temperatur w czasie betonowania i wiązania betonu, zaleca się zastosowanie dodatków przyspieszających wiązanie betonu np. *ADDIMENT FSI* lub *SIKA Frostschutz Antifreeze* w ilości do 1% wagi cementu użytego do betonu.

W okresie podwyższonych temperatur latem do betonu należy dodawać środki opóźniające wiązanie betonu np. *ADDIMENT VZ4* w ilości 0,3% wagi cementu zużytego do betonu lub *SIKA Retarder* w ilości 1,5% wagi cementu.

Świeży beton należy chronić przed wpływem wiatru i mrozu bądź wysokich temperatur i nasłonecznieniem poprzez przykrycie jego powierzchni matami słomianymi lub folią PE.

9. Uwagi końcowe

Podczas realizacji zbiornika należy przestrzegać przepisy bhp i p.poż., oraz prace wykonać zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” i zaleceniami producentów materiałów budowlanych oraz sztuką budowlaną.

Projektował:

Upr. proj. i wyk. Nr GT 8346/II/2/76 w specj. konstr.-budow.
§ 2 ust. 1, § 5 ust. 1; § 6 ust. 3, 5, 7; § 13 ust.
rozporz. Min. GTIOŚ z dnia 20.02.1976 r.
62-510 Konin, ul. 11 Listopada 37/46, tel. (0-63) 243462

Sprawdził:

inż. PAWEŁ SULKOWSKI

upr. budowlane do projektowania

inżynier architekt budowlany

z ograniczonymi specj. konstr.-budow.

UAB 0346/II/7-90 w ogranicz. zakresie

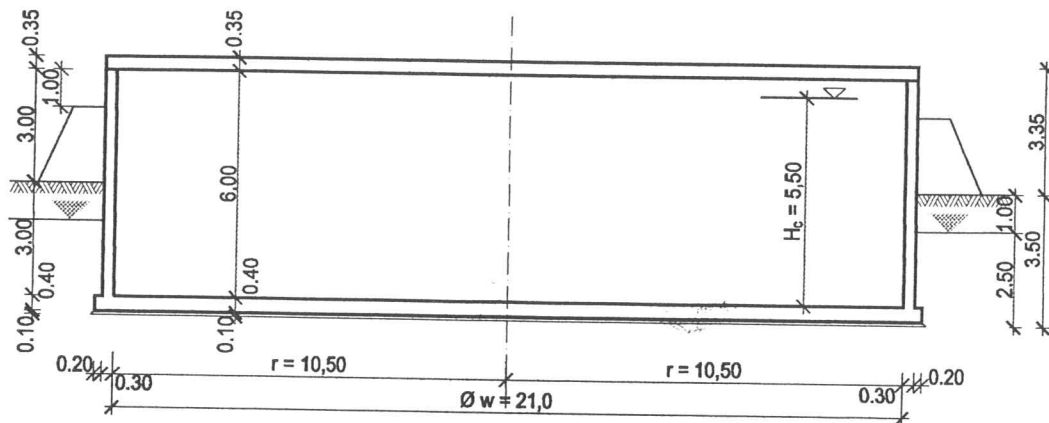
w specj. architekt. GP 7342/II/68/91

Data: 04.2005 r.

OBLICZENIA STATYCZNE

Zbiornik reaktora biologicznego o $D_u = 21,0$ m

Poz. 1. Określenie grubości elementów zbiornika ze względu na wypór wodą gruntową pustego zbiornika.



Przyjęto usytuowanie zbiornika i grubość jego elementów jak na szkicu powyżej.

Wg dokumentacji geotechnicznej maksymalny poziom wody gruntowej może dochodzić do 1,0 m poniżej poziomu terenu.

Stąd maksymalny, charakterystyczny wypór:

$$W^K = (10,50 + 0,30)^2 \times \pi \times 10 \times 2,50 = 9.160,88 \text{ kN.}$$

Charakterystyczny ciężar zbiornika i spoczywającego na odsadźce płyty dolnej gruntu:

- płyta górna
 $(10,50 + 0,30)^2 \times \pi \times 0,35 \times 24 = 3.078,06 \text{ kN.}$
- płyta dolna
 $(10,50 + 0,50)^2 \times \pi \times 0,40 \times 24 = 3.649,27 \text{ kN.}$
- chudy beton
 $(10,50 + 0,60)^2 \times \pi \times 0,10 \times 22 = 851,57 \text{ kN.}$
- płaszcz zbiornika grunt na odsadźce płyty dolnej
 $[(10,50 + 0,30)^2 \pi \times 10,50^2 \times \pi] \times 6,00 \times 24 = 2.890,77 \text{ kN.}$
- słupy $\phi 0,40$ – szt. 6
 $6 \times 0,20^2 \times \pi \times 6,0 \times 24 = 108,57 \text{ kN.}$
- grunt na odsadźce płyty dolnej:
 - nawodniony
 $[(10,80 + 0,20)^2 \times \pi - 10,80^2 \times \pi] \times 2,0 \times (18 - 10) = 219,16 \text{ kN.}$
 - powyżej lustra wody
 $[(10,80 + 0,20)^2 \times \pi - 10,80^2 \times \pi] \times 3,0 \times 18 = 739,66 \text{ kN.}$

$$G^K = 11.537,06 \text{ kN.}$$

Warunki równowagi:

Obliczeniowy wypor:

$$W^0 = 9.160,88 \times 1,1 = 10.076,97$$

Obliczeniowy odpor:

$$G^0 = 11.537,06 \times 0,9 = 10.383,35$$

$$10.076,97 \text{ kN} < 10.383,35 \text{ kN}$$

$$n = 10.383,35 ; 10.076,97 = 1,03$$

Poz. 2. Płyta górna

Beton B30 ; stal A-III ; grubosc płyty $h = 0,35 \text{ m}$

Płyta wsparta przegubowo po obwodzie na płaszczu zbiornika i na 6- ciu słupach wewnętrznych o $\phi 0,40 \text{ m}$.

Obciążenia:

A. Obciążenie zmienne

$$p^k = 1,50 \text{ kN/m}^2 \quad \zeta = 1,4$$

B. Obciążenie śniegiem – II stręła

$$s^k = 0,90 \times 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2 \quad \zeta = 1,4$$

C. Obciążenie temperaturą:

C.1. Latem

Przyjęto: wewnątrz zbiornika $t_w = + 20^0\text{C}$
na zewnątrz zbiornika $t_z = + 50^0\text{C}$
stąd $\Delta t = -30^0 \text{ C}$

C.2. Zimą

Przyjęto: wewnątrz zbiornika $t_w = + 10^0\text{C}$
na zewnątrz zbiornika $t_z = - 20^0\text{C}$
stąd $\Delta t = + 30^0 \text{ C}$

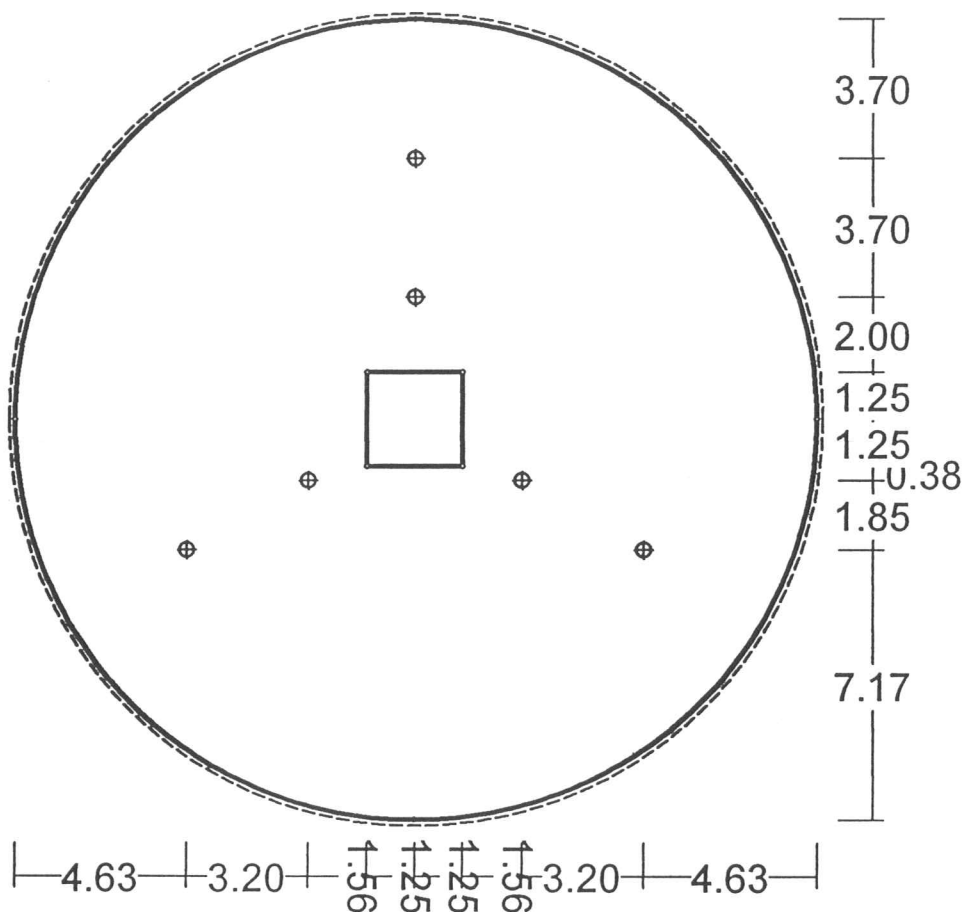
D. Stałe od ciężaru płyty

Dolicza program komputerowy.

Nazwa : p1_górna.prj
 Projekt: ZBIORNIK o Dw = 21,0 m
 Pozycja: 2 - Płyta górna

8.4.2005
 Strona: 4
 Arkusz: 1

Schemat skala 1:200



OBSZARY PŁYTY

Obszar 1 Typ: płyta Symbol: 1
 Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]	
1	-10,650	0,000	promień R = 10,650
3	0,000	-10,650	
2	10,650	0,000	

Parametry sztywności:

Materiał: B30

Grubość h = 0,350 m

Współczynnik sprężystego podłoża k = 0 kN/m³

Parametry wymiarowania:

8.4.2005
Strona: 5
Arkusz: 2

Obszar 2 Typ: otwór
Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]
6	1,250	1,250
8	-1,250	1,250
5	-1,250	-1,250
7	1,250	-1,250

Słup 6 Symbol: 6
Współrzędne: X = -6,019 m Y = -3,475 m
Materiał: B30

Nazwa : pł_górna.prj
Projekt: ZBIORNIK o Dw = 21,0 m
Pozycja: 2 - Płyta górna

8.4.2005
Strona: 6
Arkusz: 3

Przekrój kołowy: D = 0,400 m d = 0,000 m
Długość: L = 6,300 m

PODPORY LINIOWE

Podpora przegubowa na elemencie nr 1

Punkt pocz.: Nr: 1 X = -10,650 m Y = 0,000 m
Punkt środk.: Nr: 3 X = 0,000 m Y = -10,650 m promień R = 10,650 m
Punkt kon.: Nr: 2 X = 10,650 m Y = 0,000 m

Podpora przegubowa na elemencie nr 2

Punkt pocz.: Nr: 1 X = -10,650 m Y = 0,000 m
Punkt środk.: Nr: 4 X = 0,000 m Y = 10,650 m promień R = 10,650 m
Punkt kon.: Nr: 2 X = 10,650 m Y = 0,000 m

LISTA MATERIAŁÓW

Beton B30

Moduł Younga E = 32428 MPa
Współczynnik Poissona $\nu_i = 0,167$
Wytrzymałość gwarantowana RbG = 30,00 MPa
Współczynnik AlfaT = 0,000010 1/K
Gęstość G = 2500,00 kg/m³

GRUPY OBCIĄŻEŃ

Symb.	Nazwa	Rodzaj	Znacz.	Gamma_f1	Gamma_f2	Psi_d
	ciężar własny			1,10		
A	zmienne	zmienne	1	1,40	1,40	1,00
B	śnieg	zmienne	1	1,40	1,40	1,00
C	temperatura-lato	zmienne	1	1,20	1,20	1,00
D	temperatura-zima	zmienne	1	1,20	1,20	1,00

LISTA OBCIĄŻEŃ

Poz.	Gr. obc.	Rodzaj obc.	Q, q dT	x1 x3	y1 y3	x2 x4	y2 y4
1	A	obszar	1,50	na obszarze nr: 1			
2	B	obszar	0,72	na obszarze nr: 1			
3	C	temp.	-30,00	na obszarze nr: 1			
4	D	temp.	30,00	na obszarze nr: 1			

KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ

Nr	Zawsze	Ewentualnie
1		A/B+C/D

Nazwa : pl_górna.prj
Projekt: ZBIORNIK o Dw = 21,0 m
Pozycja: 2 - Płyta górna

8.4.2005
Strona: 7
Arkusz: 4

TABLICA RELACJI GRUP OBCIĄŻEŃ

	A	B	C	D
A			X	
B			X	
C			X	
D				

Oznaczenia: W - grupa obciążeń nie występuje;
S - grupa obciążeń występuje zawsze;
X - grupy obciążeń wykluczają się wzajemnie;
P - grupy obciążeń występują łącznie;
L - gr.obc. wiersza występują łącznie z gr.obc. kolumny;
G - gr.obc. kolumny występują łącznie z gr.obc. wiersza;

OBWIEDNIE PRZEMIESZCZEŃ I REAKCJI W SŁUPACH

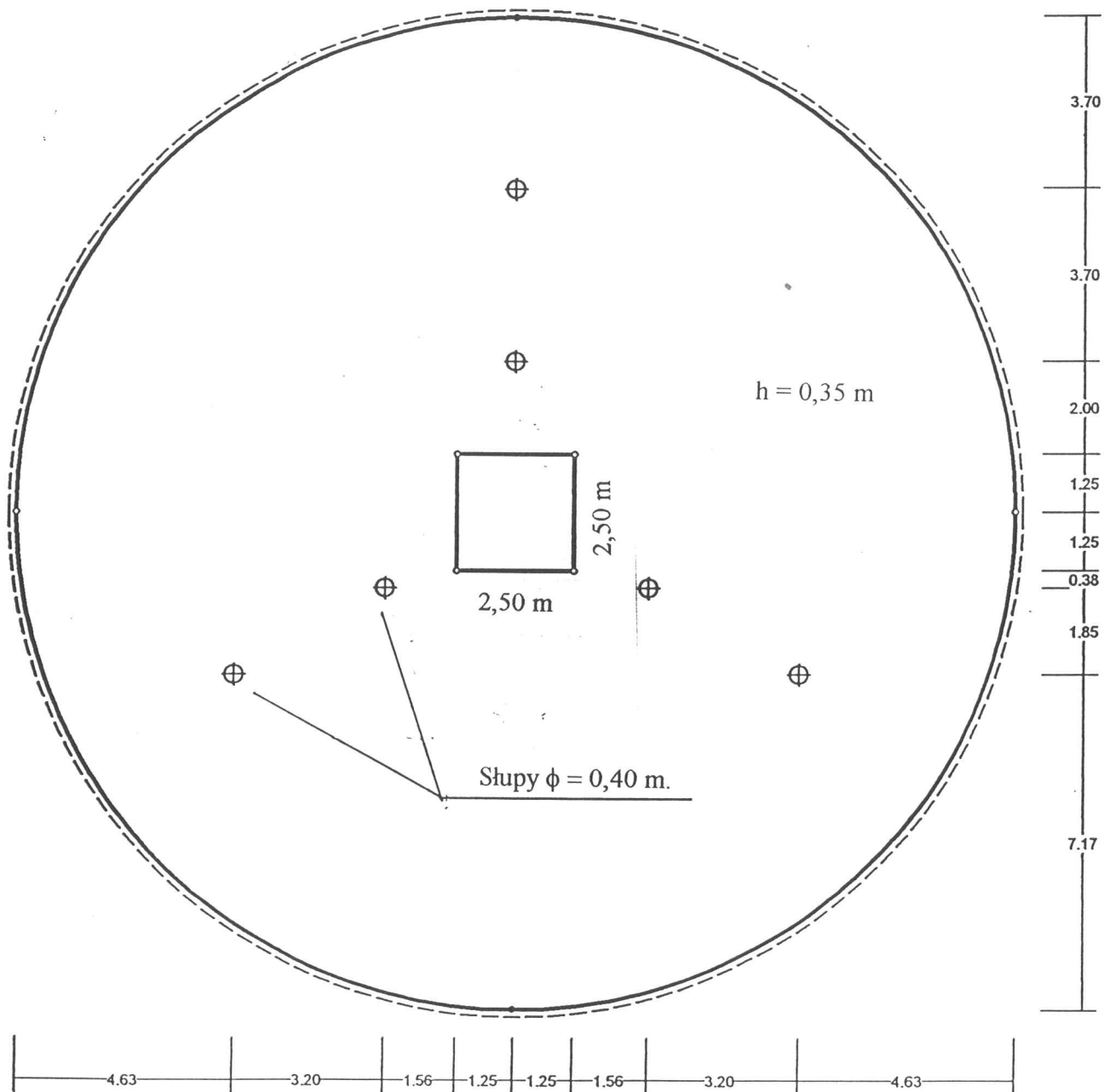
Obc. obliczeniowe

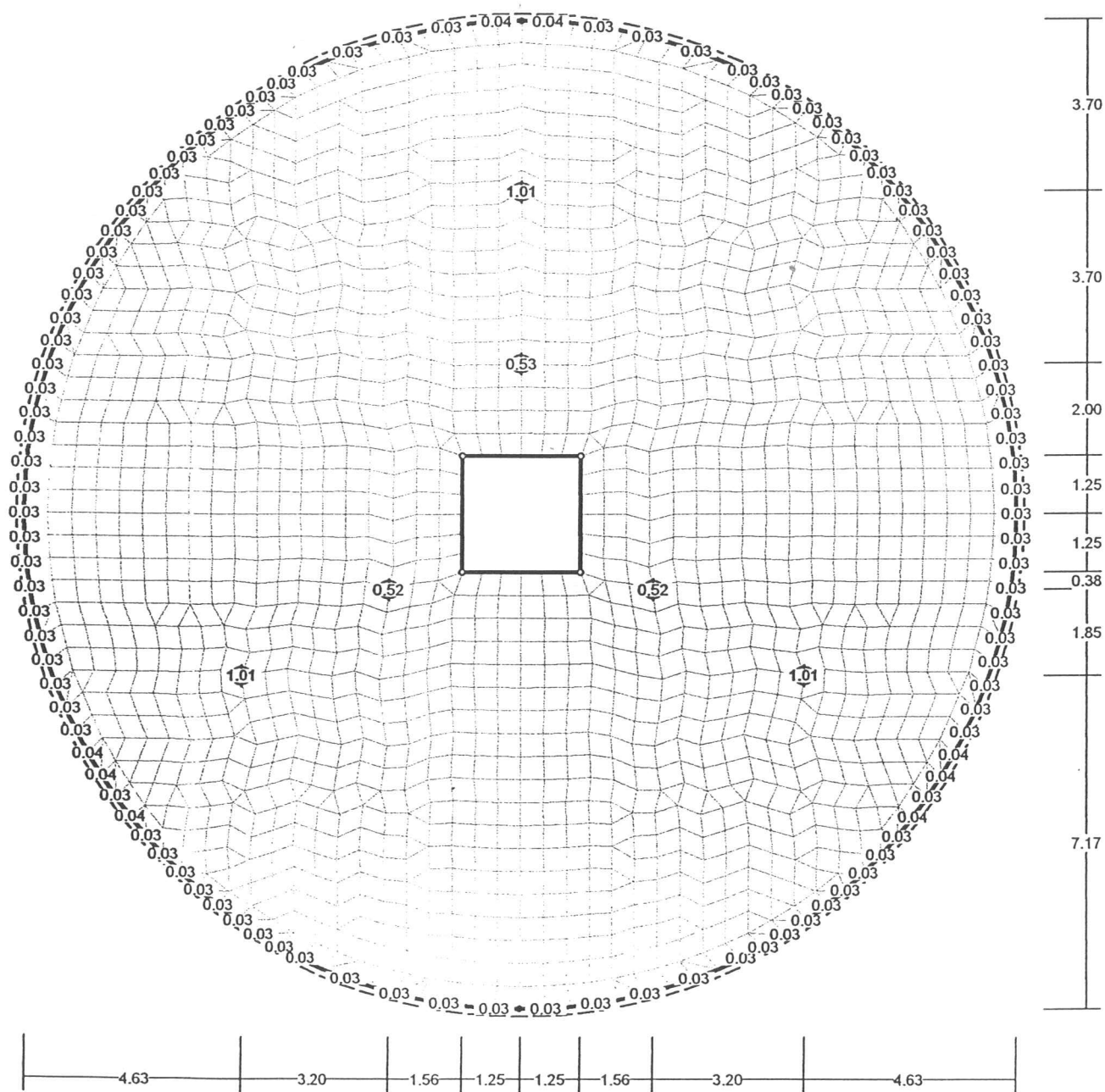
Słup	X[m]	Y[m]	w[mm]	R[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
1	0,00	3,25	0,41	265,95	-18,48	0,00
			0,82	529,76	15,56	0,00
2	0,00	6,95	-0,48	-311,57	-2,84	-0,00
			1,55	1005,38	9,08	0,00
3	2,81	-1,63	0,41	268,05	-7,85	-14,12
			0,81	520,87	9,37	17,28
4	6,02	-3,47	-0,48	-312,60	-4,54	-7,89
			1,56	1008,84	1,53	2,59
5	-2,81	-1,63	0,41	268,05	-7,85	-17,28
			0,81	520,87	9,37	14,12
6	-6,02	-3,47	-0,48	-312,60	-4,54	-2,58
			1,56	1008,84	1,53	7,89

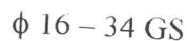
Uwaga: Siła osiowa jest równa: N=-R.

Mx jest momentem zginającym, którego wektor jest zgodny z kierunkiem osi x.

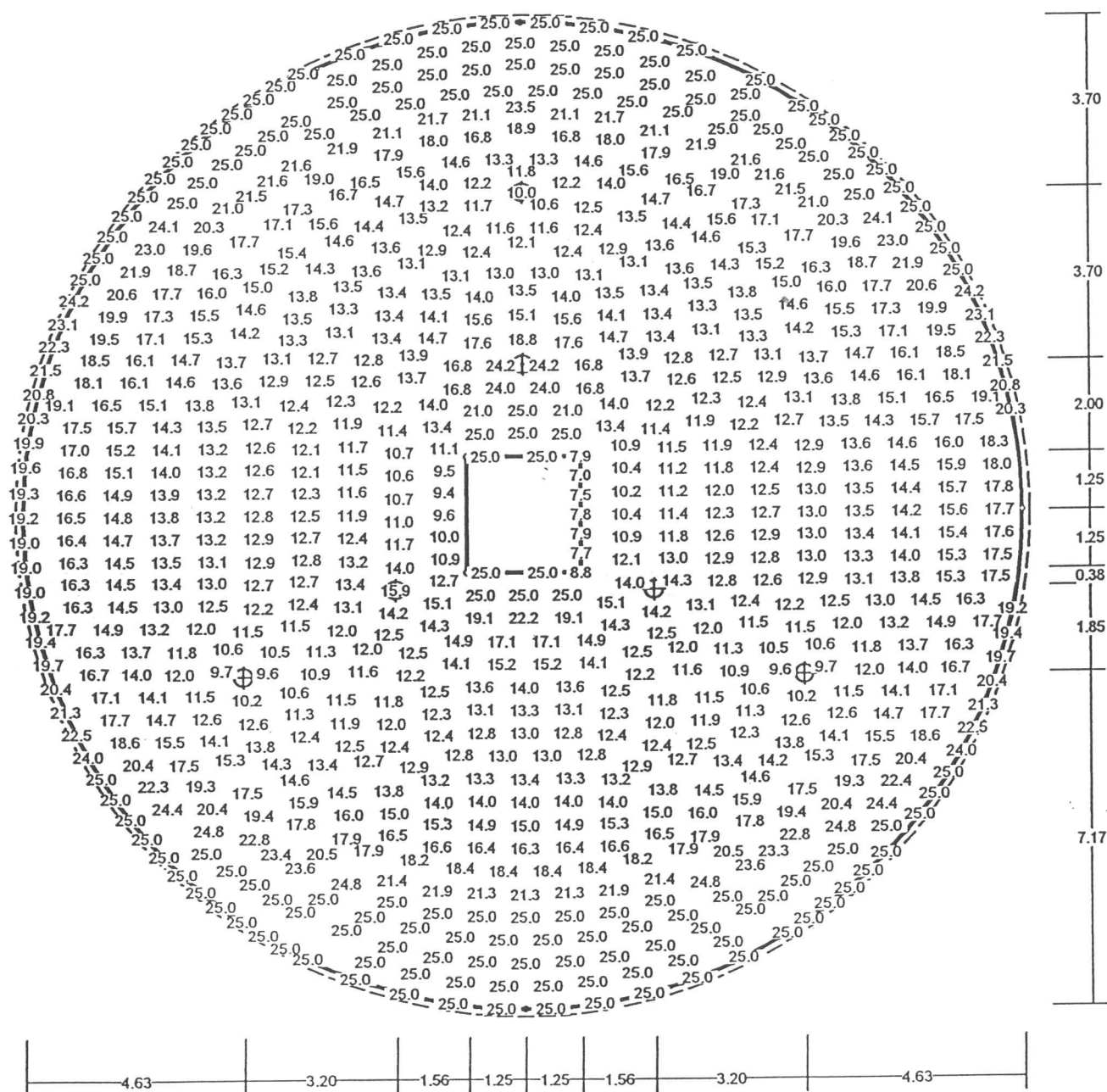
My jest momentem zginającym, którego wektor jest zgodny z kierunkiem osi y.

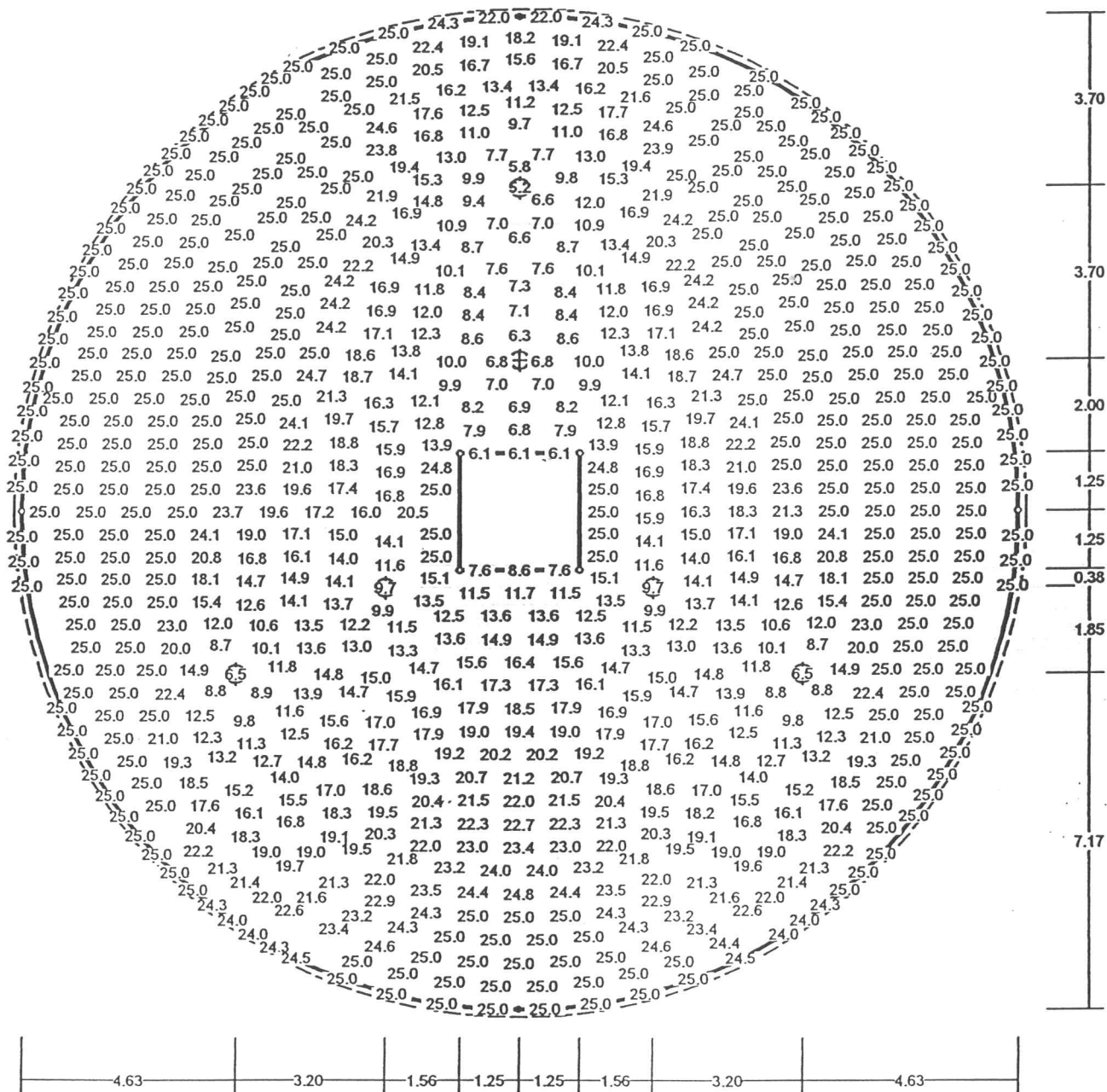






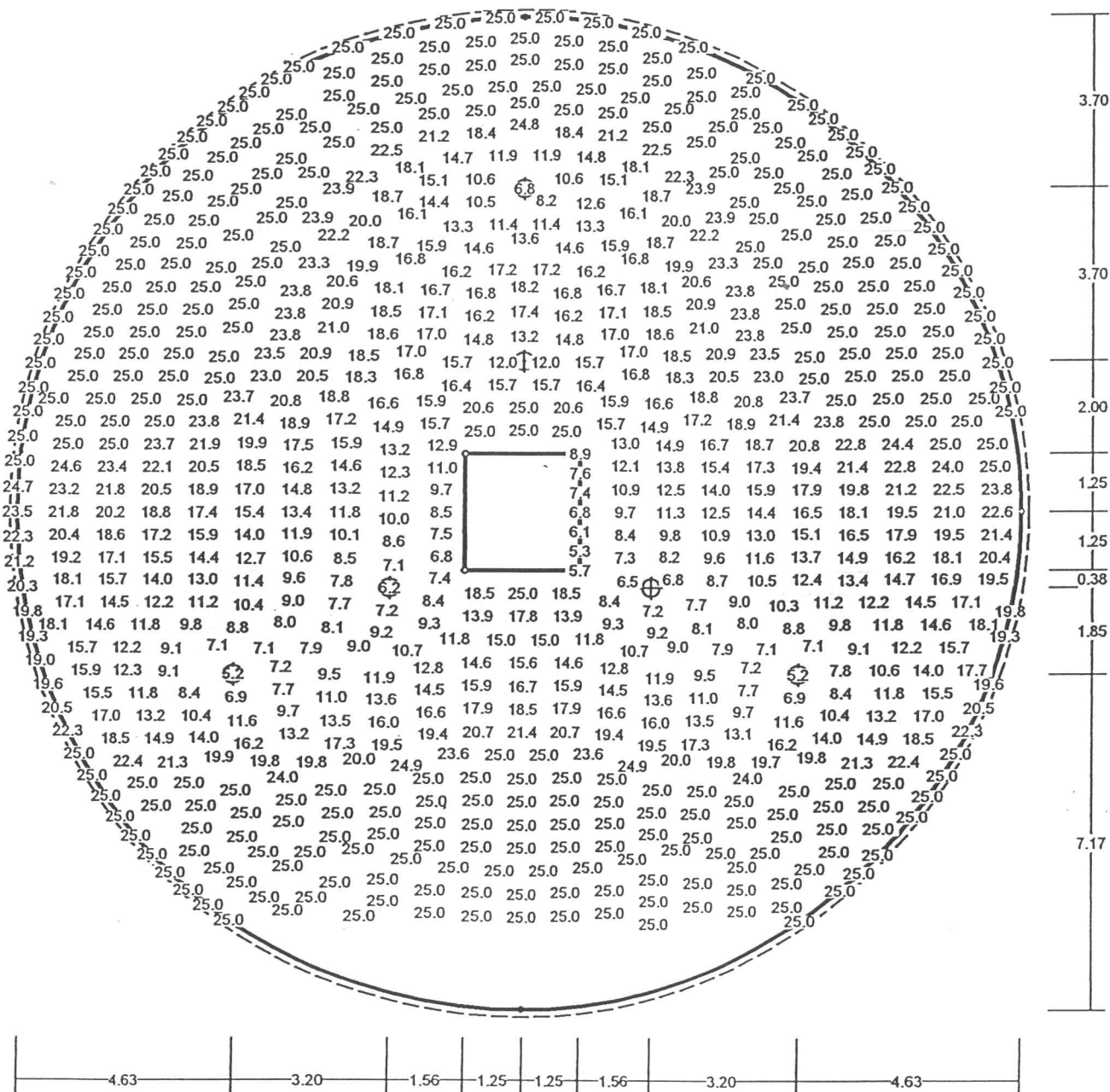
Wyniki wymiarowania: Rozstaw zbrojenia dolnego w [cm] na kierunku osi y

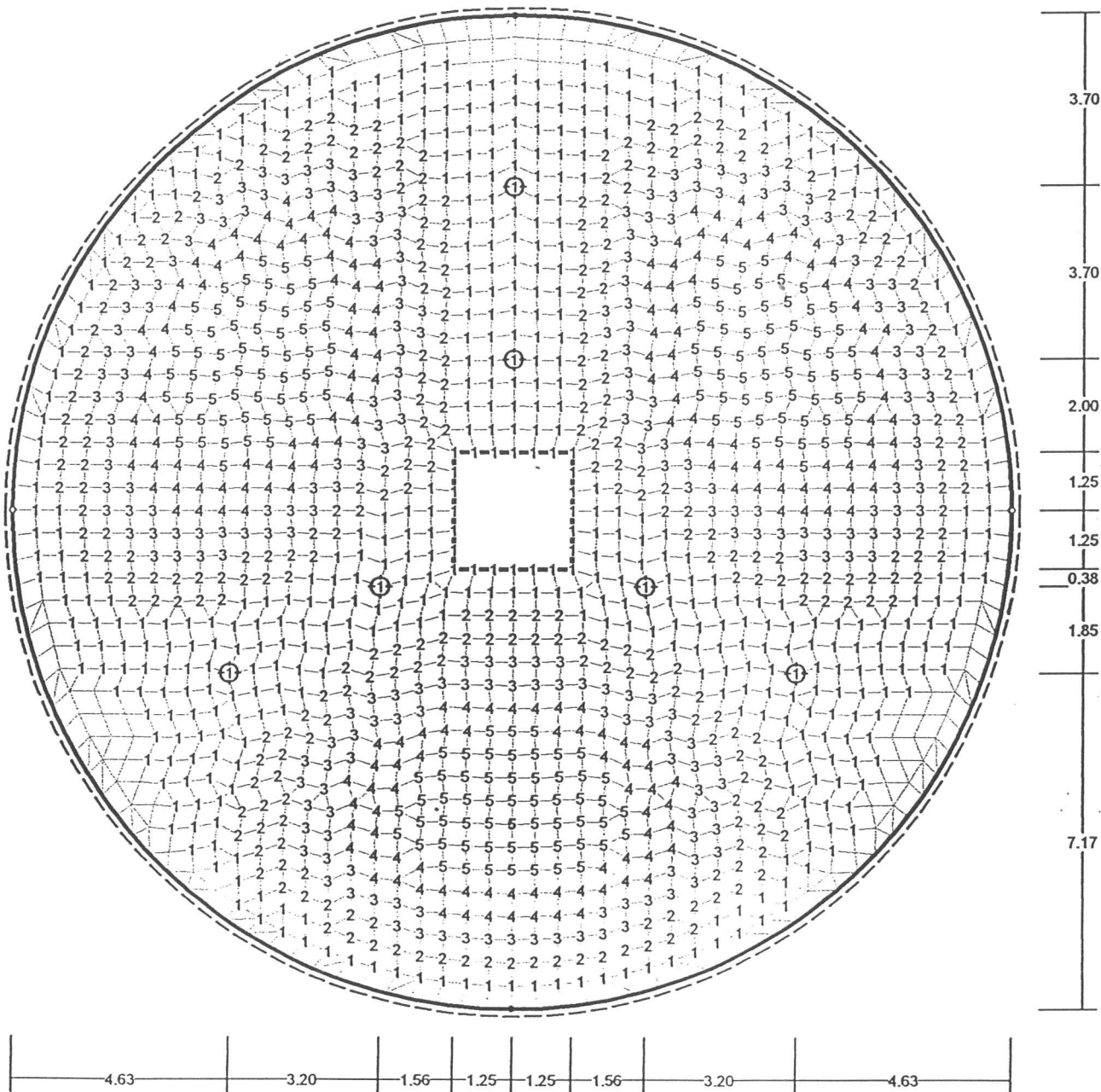
 ϕ 16 – 34 GS

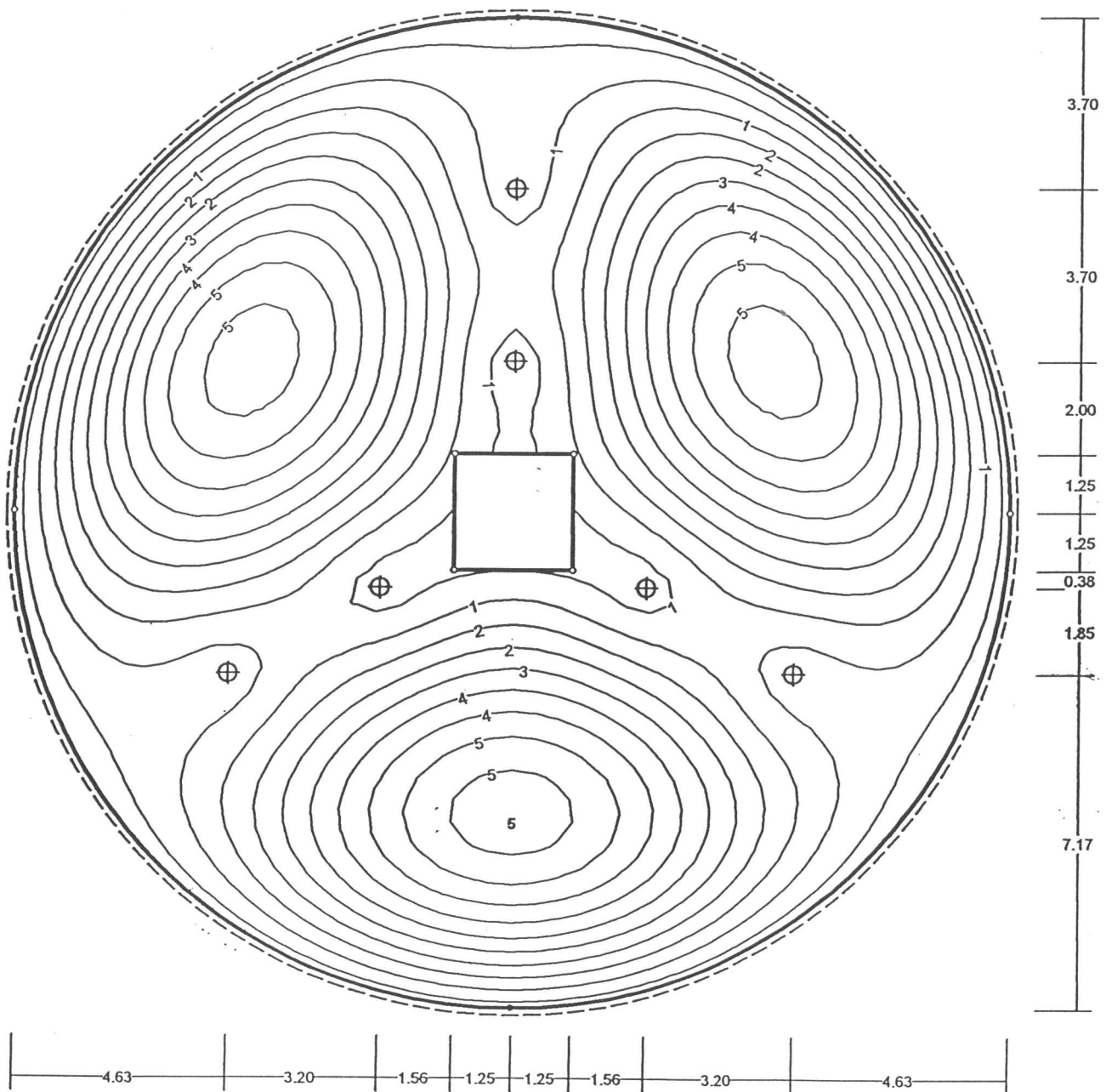


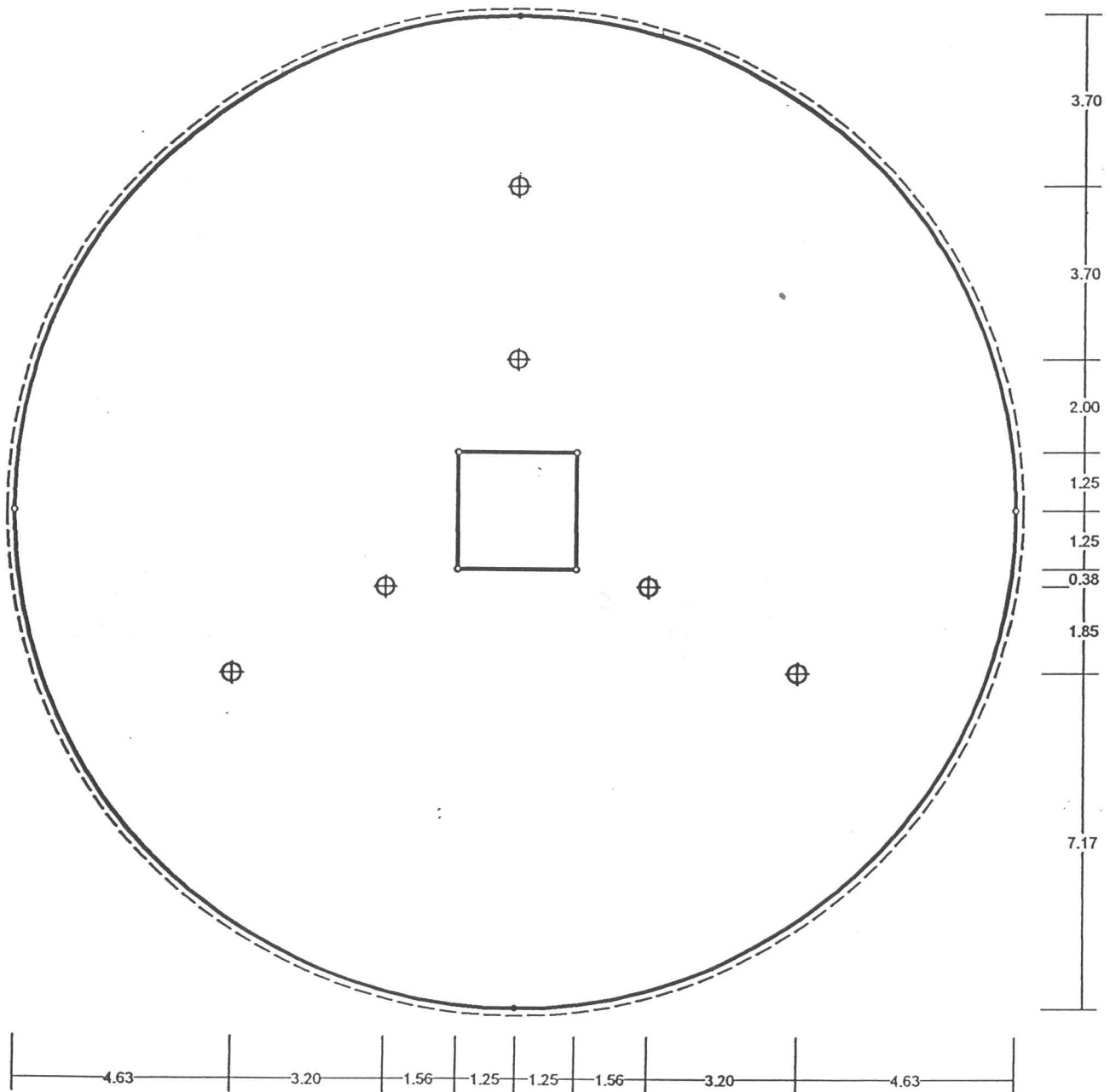
φ 16 – 34 GS

Wyniki wymiarowania: Rozstaw zbrojenia górnego w [cm] na kierunku osi y

 ϕ 16 – 34 GS







Brak rys.

Przebieg płyty słupem

Sprawdzono komputerowo – wystarcza przekrój betonowy – dobrojono konstrukcyjnie.

Poz. 3. Płyta denna zbiornika

Beton B30 ; stal A-III ; grubość płyty $h = 0,40$ m

Płytę wymiaruje się na ekstremalne siły wewnętrzne z dwóch schematów:

1. Płyta na sprężystym podłożu obciążona po obwodzie liniowym obciążeniem przekazywanym przez płaszczyznę zbiornika i siłami skupionymi przekazywanymi przez słupy.
2. Płyta obciążona średnim odporem gruntu gdzie liniową podporą jest płaszczyzna zbiornika utwierdzony w płycie dennej oraz podpory punktowe w postaci słupów.

Obciążenia:

A. Obciążenie punktowe od słupów

Ciężar słupa:

$$G^0 = 0,20^2 \times \pi \times 6,0 \times 25 \times 1,1 = 20,73 \text{ kN.}$$

A1. Od słupów wewnętrznych

$$R_1 = 529,76 \text{ kN}$$

$$S_w^0 = 529,76 + 20,73 = 550,49 \text{ kN.}$$

A2. Od słupów zewnętrznych

$$R_4 = 1008,84 \text{ kN}$$

$$S_w^0 = 1008,84 + 20,73 = 1029,57 \text{ kN.}$$

B. Obciążenie liniowe przekazywane przez płaszczyznę zbiornika

$$\text{Powierzchnia płyty górnej:} \quad F = (10,50 + 0,30)^2 \times \pi = 366,44 \text{ m}^2$$

$$\text{Obwód w osi ścian płaszczyzny zbiornika:} \quad O = (21,0 + 2 \times 0,15) \times \pi = 66,92 \text{ m}$$

Suma reakcji od słupów:

$$S^0 = 529,76 + 1005,38 + 268,05 + 1008,84 + 520,87 + 1008,84$$

$$S_{\max}^0 = 4.341,74 \text{ kN.}$$

Max. Obciążenie 1 m^2 od płyty górnej:

$$\text{- obciążenie użytkowe (zmienne) - } 1,50 \times 1,4 =$$

$$2,10 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- płyta górna } 0,35 \times 25 \times 1,1 =$$

$$9,63 \text{ kN/m}^2$$

$$q^0 = 11,73 \text{ kN/m}^2$$

Ciężar 1 mb płaszczyzny zbiornika

$$g^0 = 0,30 \times 6,0 \times 25 \times 1,1 = 49,50 \text{ kN/m}$$

Obciążenie liniowe:

$$q^0 = (11,73 \times 366,44 - 4341,74) : 66,92 + 49,50 = 48,85 \text{ kN/m}$$

C. Obciążenie zawartością zbiornika o wysokości H= 5,50 m

$$W^0 = 5,50 \times 10 \times 1,1 = 60,5 \text{ kN/m}^2$$

D. Wypór wodą gruntową o H= 2,50 m

$$W^k = - 2,50 \times 10 = - 25,0 \text{ kN/m}^2 \quad \zeta = 1,1$$

E. Wyznaczenie średniego odporu gruntu

Pomija się ciężar płyty dennej i cieczy.

Ciężar zbrojenia z obciążeniem użytkowym:

- od płyty górnej	$11,73 \times 366,44 =$	4.298,34 kN
- płaszcz zbiornika	$49,50 \times 66,92 =$	3.312,54 kN
- ciężar słupów	$6 \times 20,73 =$	124,38 kN

$$G^0 = 7.735,26 \text{ kN}$$

Powierzchnia płyty dennej

$$A = (10,50 + 0,50)^2 \times \pi = 380,13 \text{ m}^2$$

Średni odpór gruntu:

$$K_{gr} = (7.735,26 : 380,13) \times 20,35 \text{ kN/m}^2 \text{ [kPa]}$$

Wyznacza się współczynnik podatności podłoża "K"

Dla potrzeb programu komputerowego PL-WIN

$$K = C = E_0 : [(1-\nu)^2 \times B \times W_2]$$

Zbiornik posadowiony będzie na glinach piaszczystych i piaskach gliniastych o

$$I_L = 0,32$$

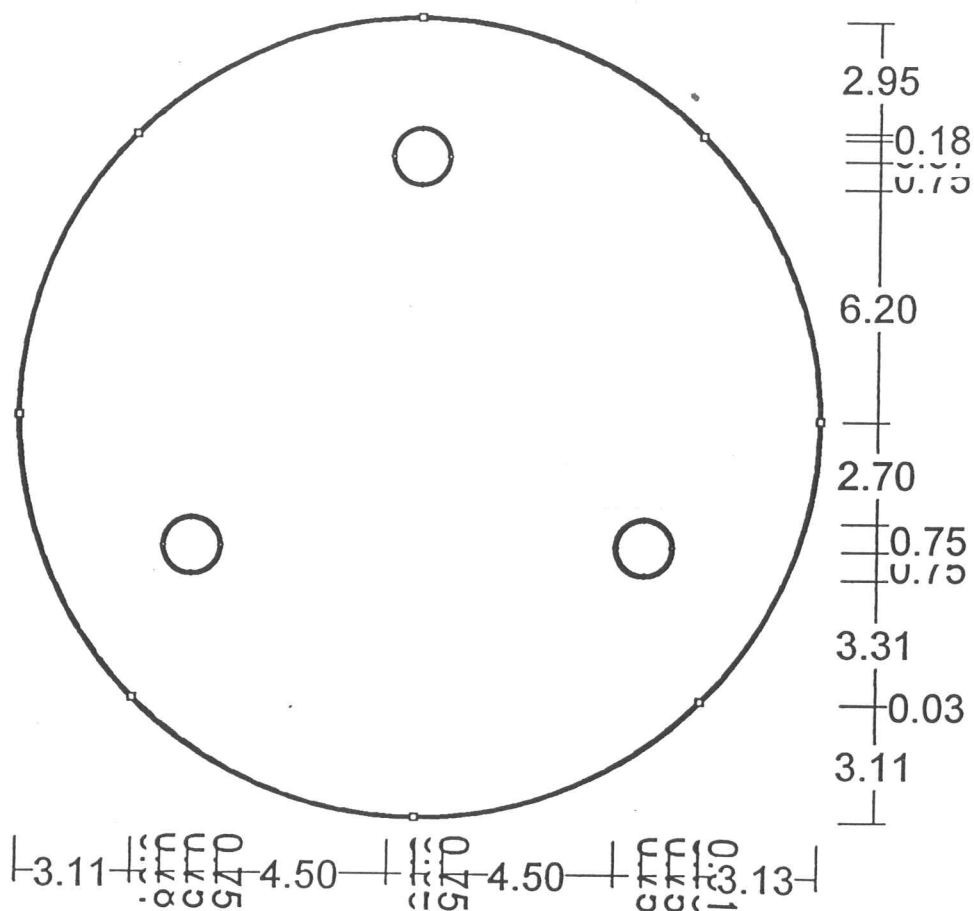
Po podstawieniu danych z tablic i badań geologicznych

$$K = C = 20.000 : [(1 - 0,29)^2 \times 22,0 \times 0,2] = 9.017 \text{ kN/m}^3$$

Nazwa : p1_dolna.prj
 Projekt: ZBIORNIK o Dw = 21,0 m
 Pozycja: 3 - Płyta dolna

8.4.2005
 Strona: 20
 Arkusz: 1

Schemat skala 1:200



OBSZARY PŁYTY

Obszar 1 Typ: płyta Symbol: 1
 Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]	
6	0,750	6,950	promień R = 0,750
8	0,000	7,700	
5	-0,750	6,950	

Parametry sztywności:

Materiał: B30

Grubość h = 0,600 m

Współczynnik sprężystego podłoża k = 9017 kN/m³

Parametry wymiarowania:

8.4.2005
Strona: 21
Arkusz: 2

Obszar 2 Typ: płyta Symbol: 2
Współrzędne punktów węzłowych ,

Parametry sztywności:

Współczynnik sprężystego podłoża $k = 9017 \text{ kN/m}^3$

Orientacja kier. zbrojenia $f_i = 0,0$ stopnia

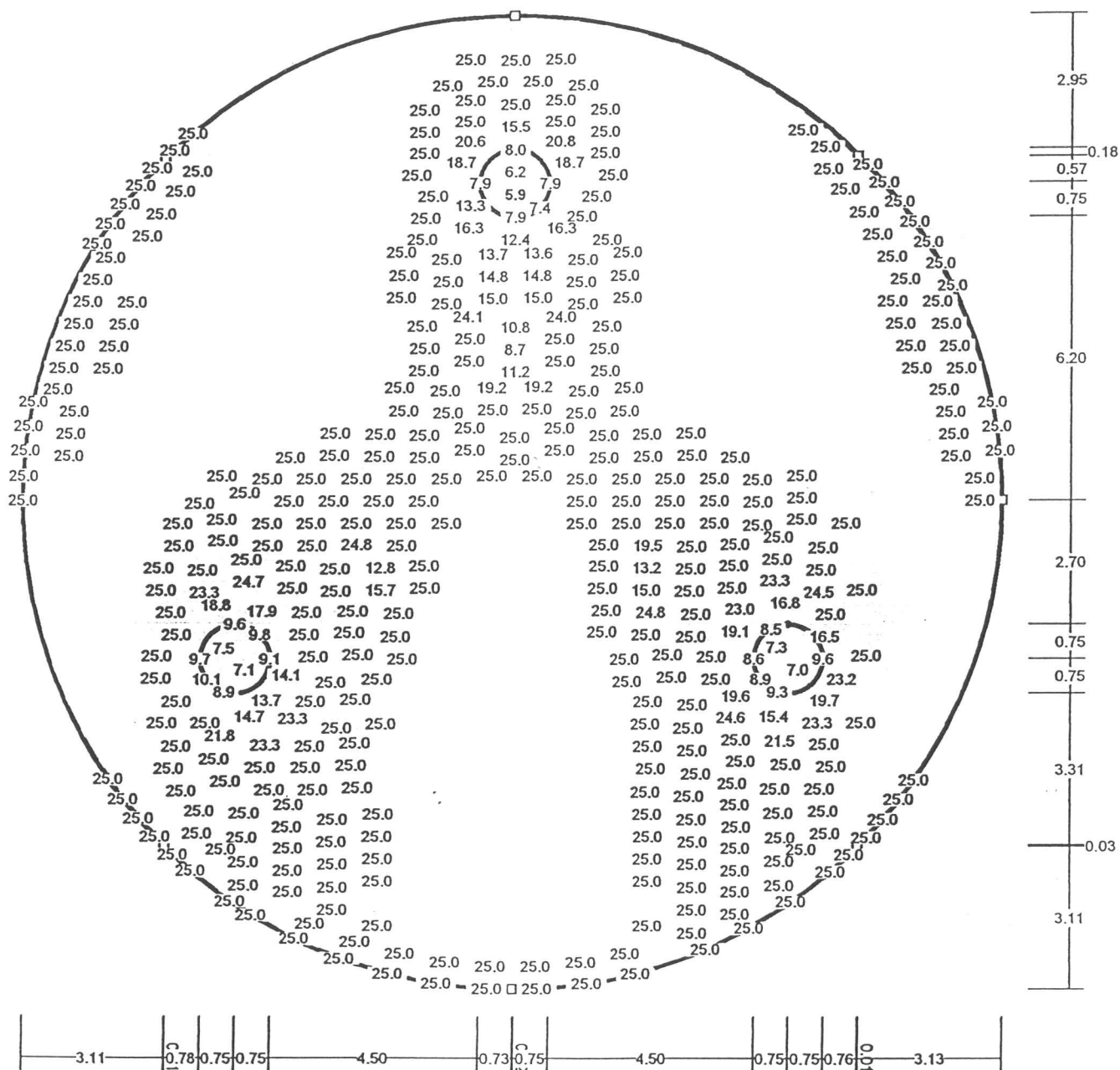
Parametry sztywności:

Współczynnik sprężystego podłoża $k = 9017 \text{ kN/m}^3$

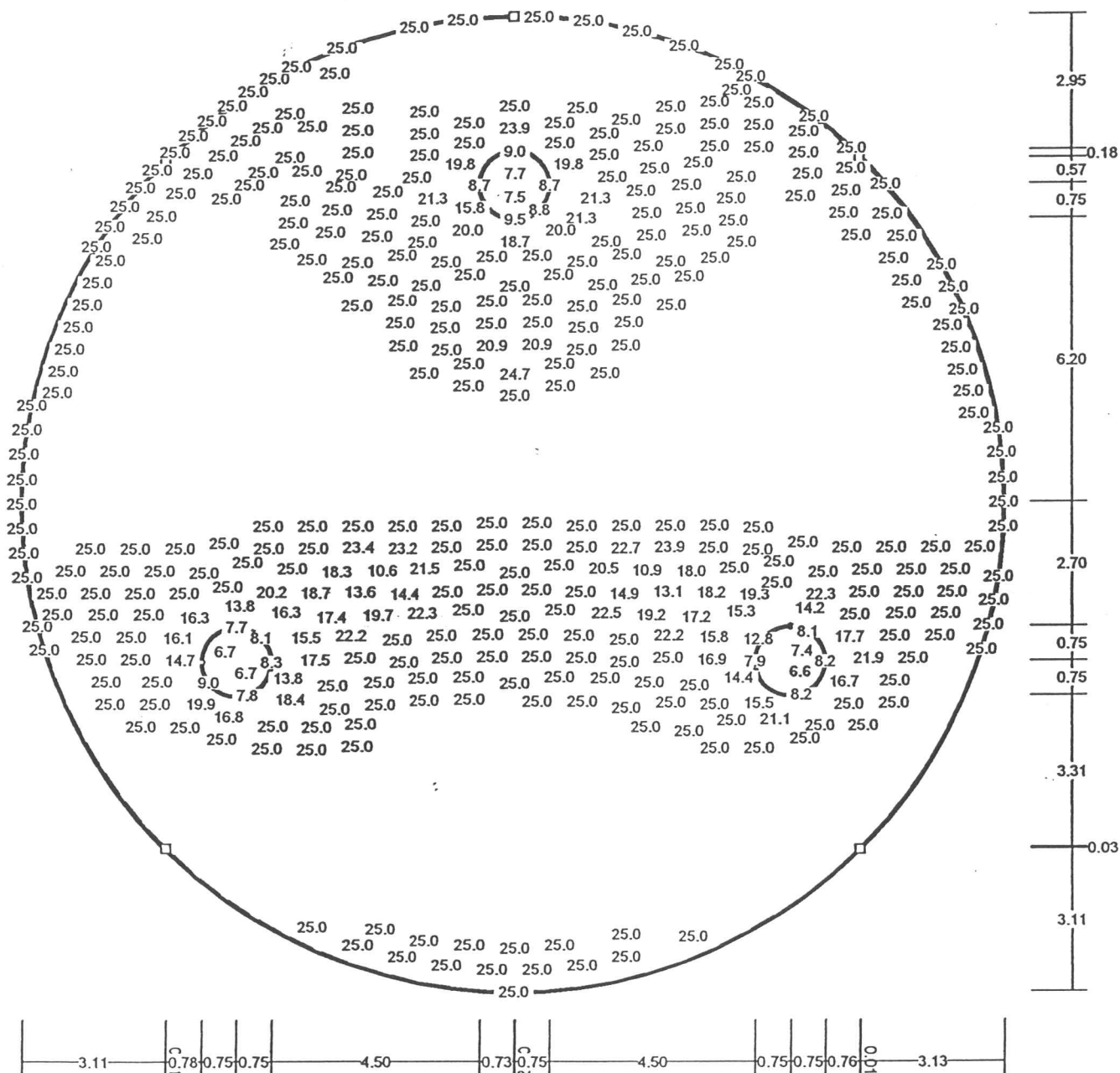
Orientacja kier. zbrojenia $\phi_i = 0,0$ stopnia

Punkt	X [m]	Y [m]
-------	-------	-------

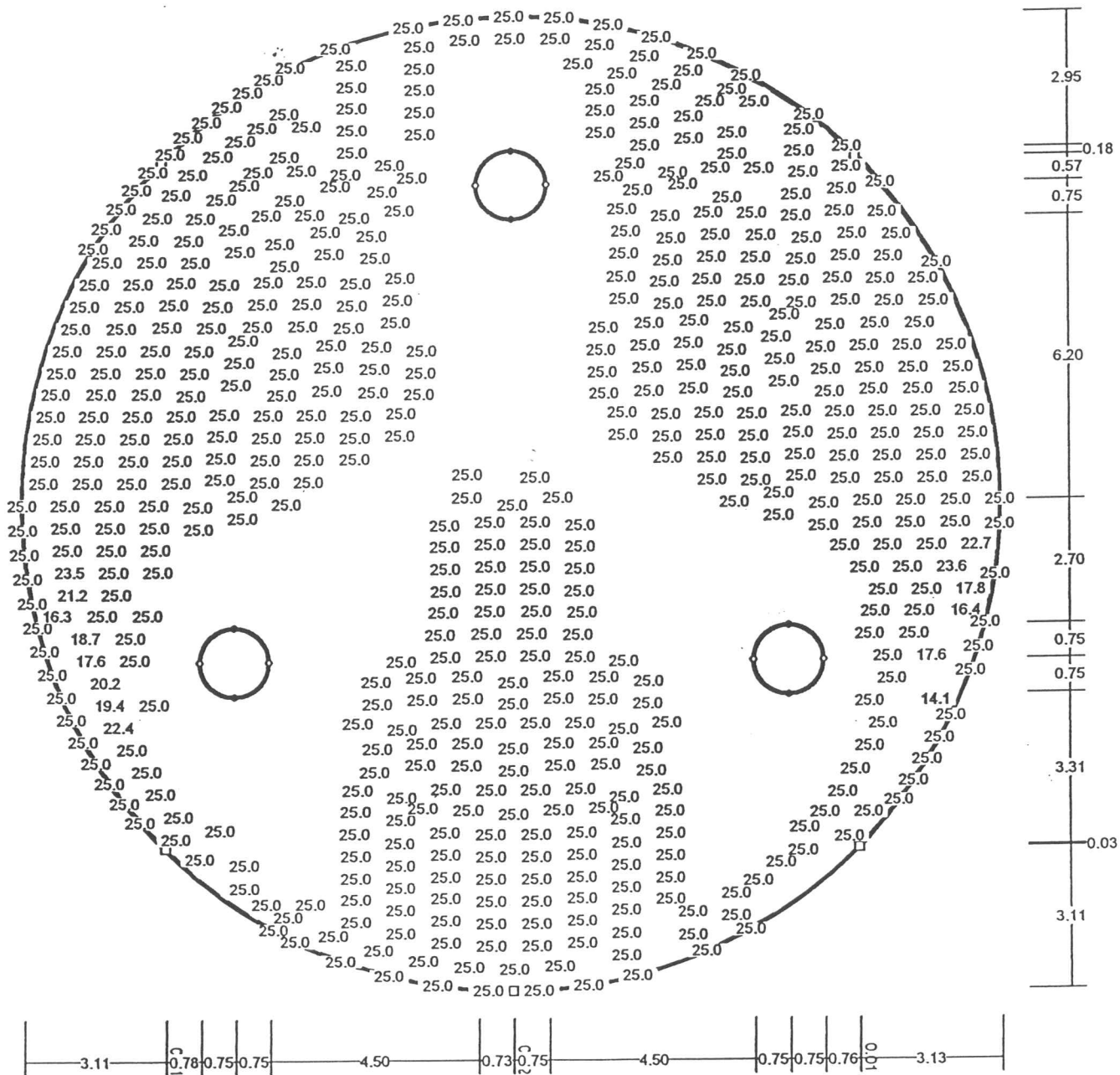
Wyniki wymiarowania: Rozstaw zbrojenia dolnego w [cm] na kierunku osi x

 ϕ 12 co 20 cm - 34GSdodatkowo w pogrubieniach ϕ 16 co 10 cm - 34GS

Wyniki wymiarowania: Rozstaw zbrojenia dolnego w [cm] na kierunku osi y

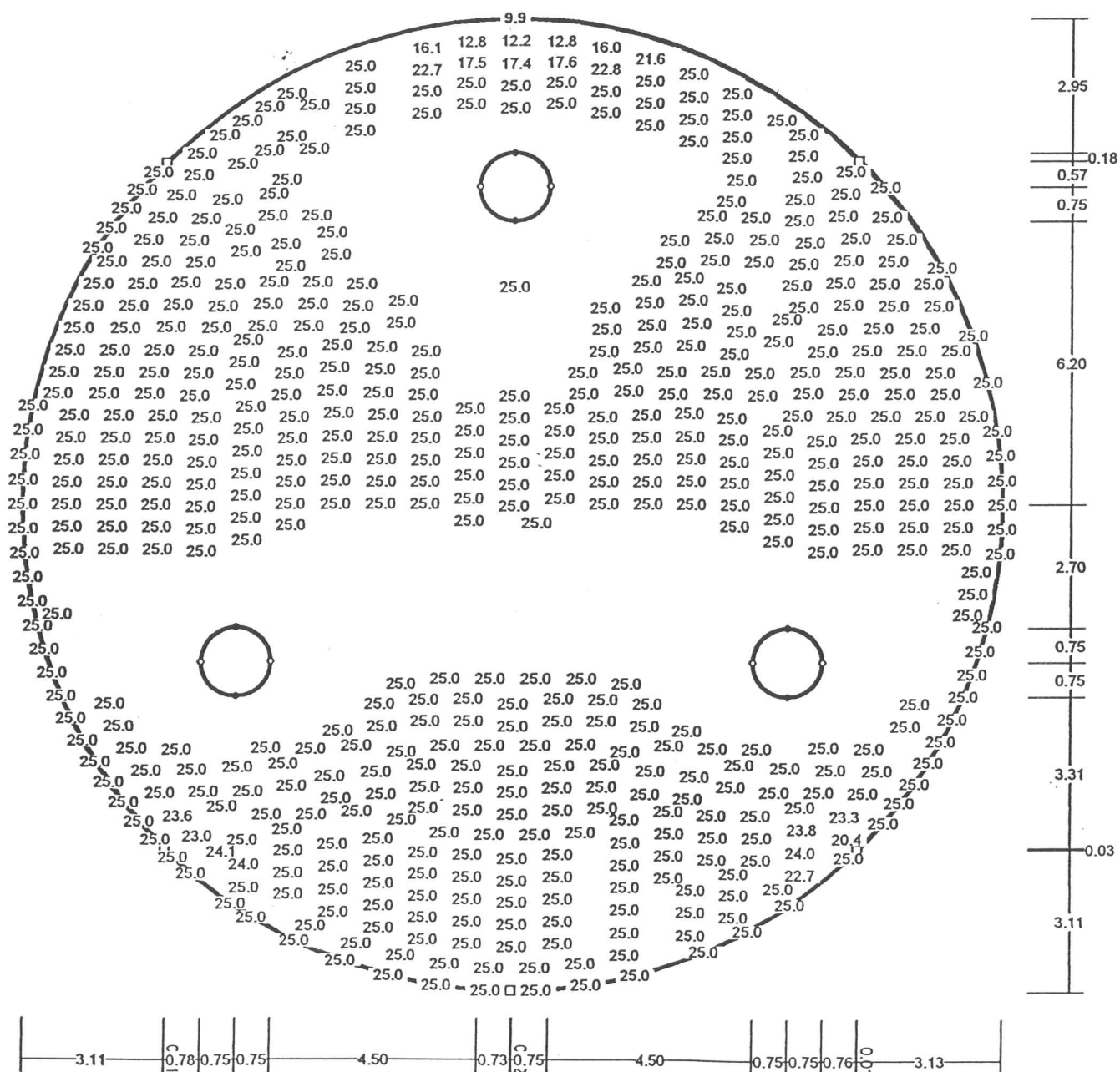
 $\phi 12$ co 20 cm - 34GSdodatkowo w pogrubieniach $\phi 16$ co 10 cm - 34GSPod słupami wewnętrznymi również konstrukcyjnie $\phi 16$ co 10 cm - 34GS

Wyniki wymiarowania: Rozstaw zbrojenia górnego w [cm] na kierunku osi x

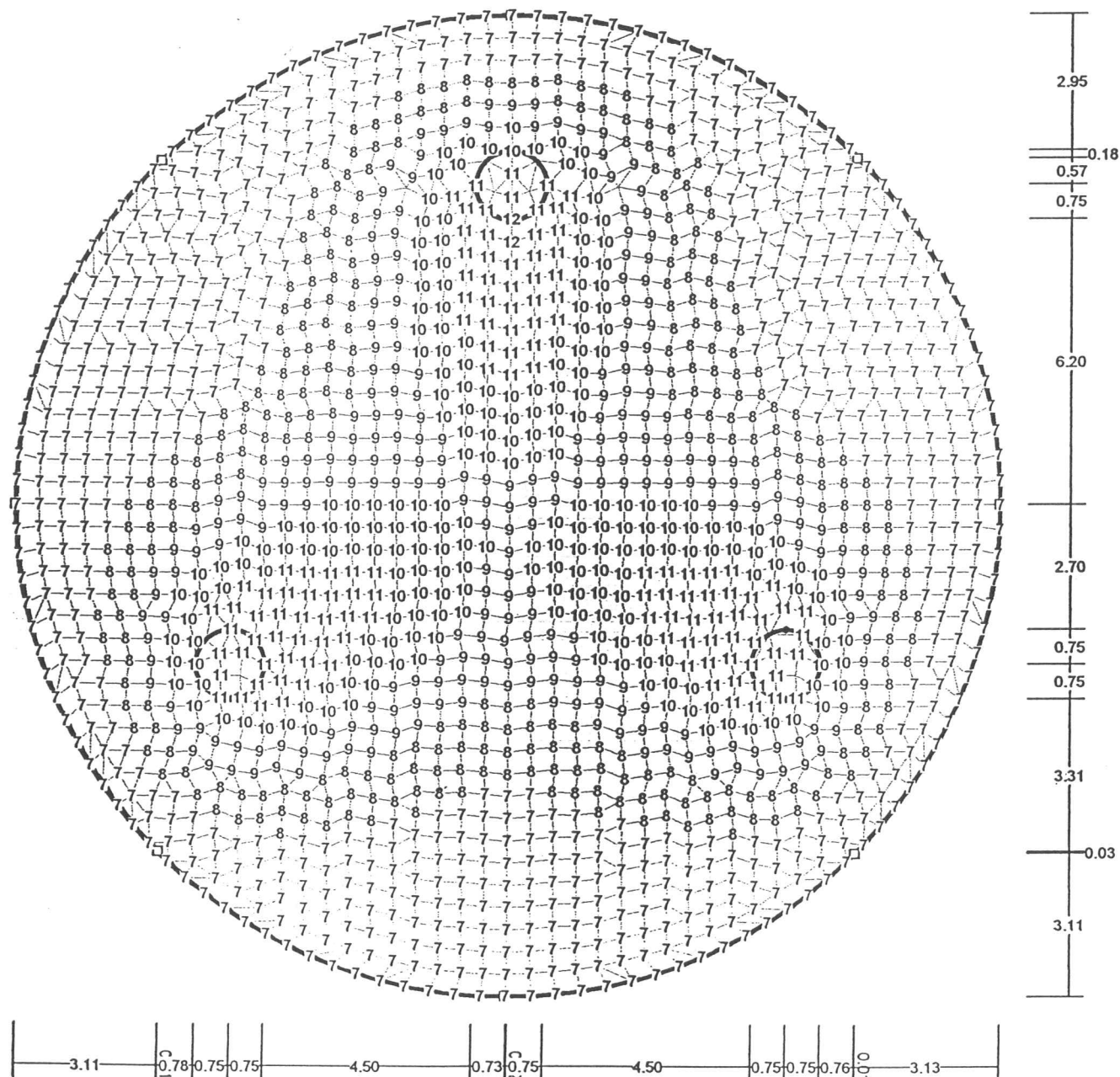


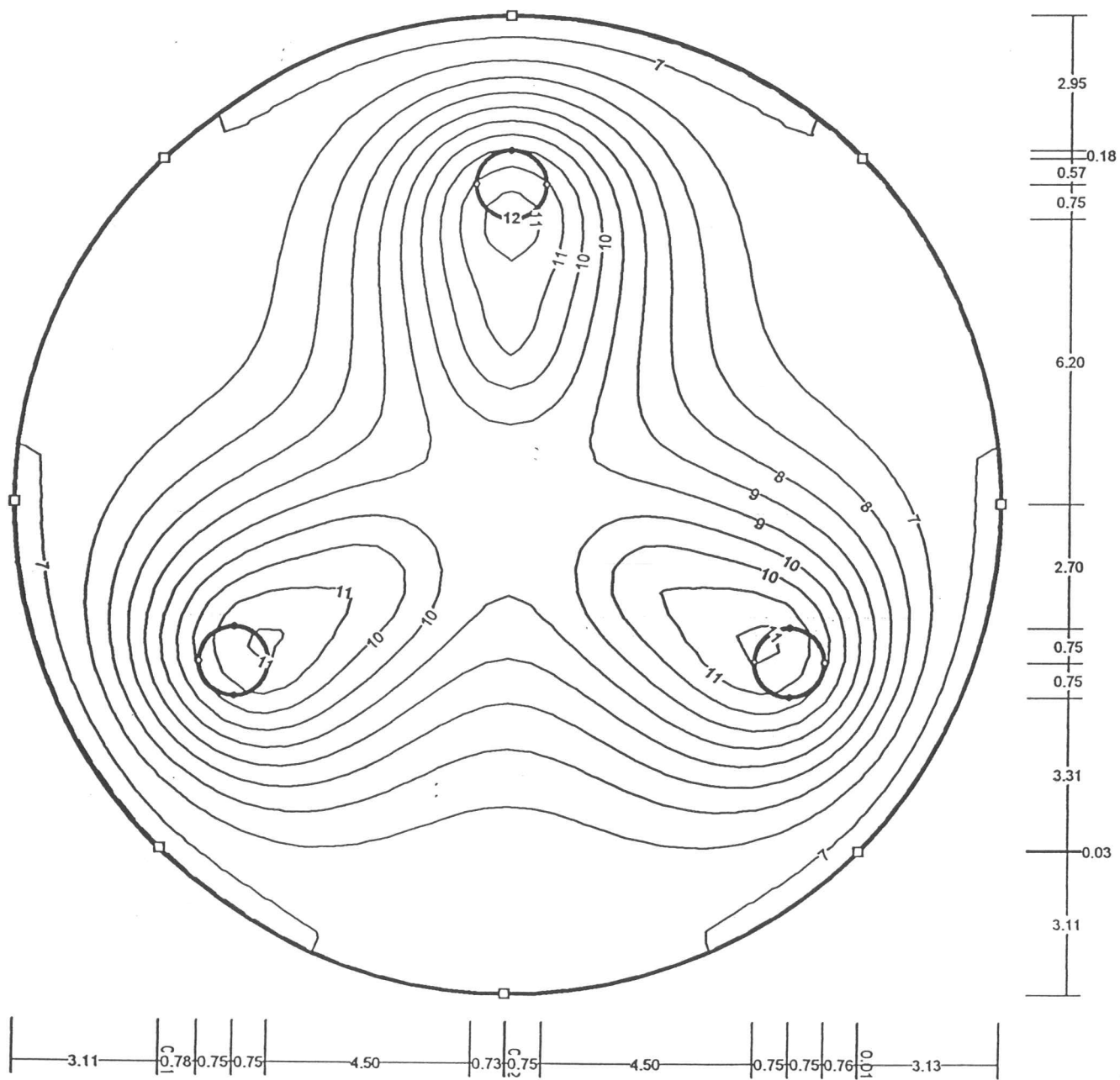
φ 12 co 25 cm - 34GS

Wyniki wymiarowania: Rozstaw zbrojenia górnego w [cm] na kierunku osi y



$\phi 12$ co 25 cm - 34GS





Komentarz do wymiarowania płyty dolnej

Ostatecznie o wymiarowaniu płyty zdecydował schemat I – płyta na sprężystym podłożu, dlatego wyników schematu II (płyta obciążona odporem gruntu) nie wydrukowano.

Ze schematu II należy przyjąć jedynie moment utwierdzenia z płaszczem zbiornika.

Przyjęto konstrukcyjnie po obu stronach $\phi 12$ co 20 cm - 34GS.

Ze względu na ograniczenie programu w schemacie I zastąpiono obciążenie liniowe po obwodzie płyty ciężarem żebra (płaszcz zbiornika).

Ze względu na zarysowanie pogrubiono płytę pod słupami zewnętrznymi do 0,60 m

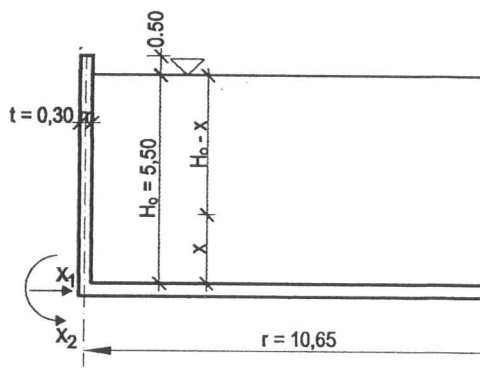
Pogrubienie $\phi 1,50$ m można zastąpić kwadratem $1,50 \times 1,50$ m i zazbroić dołem w obu kierunkach $\phi 16$ co 10 cm - 34GS.

Pod słupami wewnętrznymi zazbroić konstrukcyjnie dodatkowo dołem w obu kierunkach $\phi 16$ co 10 cm - 34GS.

Poz. 4. Płaszcz zbiornika

Beton B30 ; stal A-III (34GS)

(Na podstawie "Konstrukcje żelbetowe" – J. Kobiak i W. Stachurski – Arkady W-wa 1991 r. tom IV.)



Założenia:

1. Parcie cieczy wywołuje większe siły wewnętrzne niż obciążenie parciem gruntu i naziomu – sprawdzono.
2. Wymiaruje się tylko od obciążenia cieczą i wyliczone zbrojenie pionowe (południkowe) rozmieszcza się po obu stronach płaszcza. Zapas; winno się wymiarować od różnicy obciążeń cieczą i parciem gruntu i naziomu.
3. Założenie w pkt. 2 (z zapasem) pozwala na wymiarowanie płaszcza na nieodkształcalnej płycie fundamentowej.
4. Ze względów omówionych w pkt. 1. grubość płaszcza $t = 0,30$ m.

Siły równoleżnikowe i momenty zginające

Na podstawie wzorów [16-50] i [16-51] t.IV Kobiak

$$R = r V_c [(H_0 - x) + (L_1 - H_0) f_1(\mu) - H_0 f_2(\mu)] \quad [16-50]$$

$$M_x = 0,5 L_1^2 V_c [(L_1 - H_0) f_2(\mu) + H_0 f_1(\mu)] \quad [16-51]$$

$$r = 10,65 \text{ m} \quad V_c = 10 \times 1,1 = 11,0 \text{ kN/m}^3 \quad H_0 = 5,50 \text{ m}$$

wsp. Poissona $\mu = 0,167$

$$L_1^4 = t \times r^2 : 3(1 - \mu^2) = 0,30 \times 0,65^2 : 3(1 - 0,167^2) = 11,663$$

$$L_1 = 1,848$$

$$f_1(\mu) = e^{-\eta} \sin \eta \quad ; \quad f_{1-2}(\mu) = e^{-\eta} \cos \eta$$

$$\eta = x : L_1$$

po podstawieniu:

$$R = 10,65 \times 11,0 [(5,50 - x) + (1,848 - 5,50) \times f_1(\mu) - 5,50 \times f_2(\mu)]$$

$$M_x = 0,5 \times 1,848^2 \times 11,0 [(1,848 - 5,50) \times f_2(\mu) + 5,50 \times f_1(\mu)]$$

po wymnożeniu

$$R = 106,15 [(5,50 - x) - 3,652 f_1(\mu) - 5,50 \times f_2(\mu)]$$

$$M_x = 18,783 [(-3,652 f_2(\mu) + 5,50 \times f_1(\mu))]$$

Siły równoleżnikowe R

x	$\eta = x : L_1$	$e^{-\eta}$	$\sin \eta$	$\cos \eta$	R [kN]
0,0	0,00	1,000	0,000	1,000	0,00
1,0	0,541	0,582	0,515	0,857	70,28
2,0	1,052	0,339	0,883	0,635	129,81
3,0	1,623	0,197	0,999	- 0,052	195,06
4,0	2,164	0,115	0,829	- 0,559	129,09
5,0	2,706	0,067	0,422	- 0,907	77,59
5,5	2,976	0,051	0,165	- 0,986	26,10

Momenty zginające

x	$\eta = x : L_1$	$e^{-\eta}$	$\sin \eta$	$\cos \eta$	M [kNm]
0,0	0,00	1,000	0,000	1,000	-68,60
1,0	0,541	0,582	0,515	0,857	- 3,25
2,0	1,052	0,339	0,883	0,635	16,16
3,0	1,623	0,197	0,999	- 0,052	21,03
4,0	2,164	0,115	0,829	- 0,559	14,26
5,0	2,706	0,067	0,422	- 0,907	7,13
5,5	2,976	0,051	0,165	- 0,986	4,32

Zbrojenie równoleżnikowe – $R_{\max} = 195,06 \text{ kN}$

$$A_s = 195,06 : 35 = 5,57 \text{ cm}^2 - 34\text{GS}$$

Ze względu na zarysowanie i skurcz przyjęto z każdej strony po $\phi 10$ co 10 cm - (34GS) o $A_s = 2 \times 7,85 = 15,70 \text{ cm}^2$.

Zbrojenie południkowe:

$$M_{\max} = - 68,60 \text{ kNm}$$

Wyznacza się max obciążenie na 1 mb płaszcza zbiornika:

$$\begin{aligned} \text{Powierzchnia płyty górnej } F &= 366,44 \text{ m}^2 \\ \text{Obwód w osi ściany płaszcza } O &= 66,92 \text{ m} \end{aligned}$$

Suma minimalnych reakcji od słupów

$$S_{\min}^0 = 265,95 - 311,57 + 268,05 - 312,60 + 268,05 - 312,60 = - 134,72 \text{ kN}.$$

Max obciążenie 1 m^2 od płyty górnej:

$$q^0 = 11,73 \text{ kN/m}^2$$

Ciężar 1 mb płaszcza zbiornika:

$$g^0 = 49,50 \text{ kN/m}$$

Obciążenie liniowe:

$$q^0 = [11,73 \times 366,44 - (- 134,72)] : 66,92 + 49,50 = 115,74 \text{ kN/m}$$

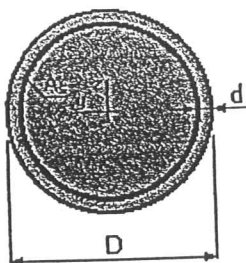
Przyjęto z wyliczeń komputerowych po obu stronach pionowo po $\phi 12$ co 20 cm - (34GS)

POZ. 5 – SŁUPY WEWNĘTRZNE

1. Założenia:

- Beton klasy B30
- Stal klasy A-III $f_{yk} = 410,0$ (MPa)
- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa $l = 6,0$ (m)
- Długość obliczeniowa $l_0 = 6,3$ (m)
- Względny udział obciążeń długotrwałych $N_d/N = 1,00$
- Współczynnik pełzania betonu $\varphi_p = 3,87$
- Obliczenia z uwzględnieniem równomiernego rozkładu zbrojenia w przekroju
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002
- Nośność przekroju sprawdzana w sposób ścisły (z wyznaczenia rozkładu naprężeń)

2. Przekrój:



$$D = 50,0 \text{ (cm)}$$

$$d = 5,0 \text{ (cm)}$$

3. Przypadki obciążeniowe:

Przypadek N^0	N (kN)	M_y (kN*m)	M_z (kN*m)
1.	1008,84	18,48	0,00

Numer przypadku wymiarującego: 1

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_s = 5,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$4 \phi 16 = 8,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Konstrukcyjnie $6 \phi 16 - 34GS$

Stopień zbrojenia
- minimalny

$$\mu = 0,30 \text{ (\%)} \\ \mu_{min} = 0,30 \text{ (\%)}$$

$$\text{maksymalny } \mu_{max} = 4,00 \text{ (\%)}$$

Analiza przypadków obciążeniowych:

Przypadek N^0 1	$N = 1008,84$ (kN)	$M_y = 18,48$ (kN*m)	$M_z = 0,00$ (kN*m)
Momenty obliczeniowe		$M_y = 64,25$ (kN*m)	$M_z = 30,61$ (kN*m)

	Względem Y:	Względem Z:
Smukłość słupa	$\lambda_y = 50,4 > 25$	$\lambda_z = 50,4 > 25$
Mimośród statyczny siły podłużnej	$e_s = 1,8 \text{ (cm)}$	$e_s = 0,0 \text{ (cm)}$
Mimośród niezamierzony	$e_n = 1,7 \text{ (cm)}$	$e_n = 1,7 \text{ (cm)}$
Mimośród początkowy	$e_0 = 3,5 \text{ (cm)}$	$e_0 = 1,7 \text{ (cm)}$
Siła krytyczna	$N_{kr} = 2238,43 \text{ (kN)}$	$N_{kr} = 2238,43 \text{ (kN)}$
Mimośród obliczeniowy $e = \eta \cdot e_0$	$e = 6,4 \text{ (cm)}$	$e = 3,0 \text{ (cm)}$

Nośność elementu : $N_n = 2329,01 \text{ (kN)}$
 Stopień wykorzystania nośności $= 43,3 \text{ (\%)}$

Strzemiona $\phi 6$ - StOS co 20 cm oraz co 10 cm w strefach przypodporowych.

mgr inż. Marian Strzelec

Upr. proj. i wyk. Nr GT 8346/II/2/76 w specj. konstr.-budow.
 § 2 ust. 1; § 5 ust. 1; § 6 ust. 3, 5, 7; § 13 ust. 1
 rozporz. Min. GTrOS z dnia 20.02.1975 r.
 62-510 Konin, ul. 11 Listopada 37/46, tel. (0-63) 2434623

SPR.

inż. PAWEŁ SULKOWSKI

upraw. budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń w specj. konstr.-budow.
 UAB 8346/II/13/90 i w ogranicz. zakresie
 w specj. architekt. GP 7342/II/68/90

ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ - ZBIORNIK Dw=21,0m

NAZWA ELEMENTU	NR PRĘTA [-]	ŚREDNICA [mm]	DŁUGOŚĆ [m]	ILOŚĆ [szt]	ŁĄCZNA DŁUGOŚĆ				UWAGI
					6 (A-0)	10 (A-III)	12 (A-III)	16 (A-III)	
PLYTA GÓRNA	1.1	16	5,37	4				21,48	Pręty długości 12m + reszta zakład 50cm. Kolejny pręt łączony na zakład po przeciwległej stronie zbiornika
	1.2	16	6,42	4				25,68	
	1.3	16	7,32	4				29,28	
	1.4	16	8,10	4				32,40	
	1.5	16	8,80	4				35,20	
	1.6	16	9,44	4				37,76	
	1.7	16	10,03	4				40,12	
	1.8	16	10,58	4				42,32	
	1.9	16	11,10	4				44,40	
	1.10	16	11,58	4				46,32	
	1.11	16	12,04	4				48,16	
	1.12	16	12,47	4				49,88	
	1.13	16	12,88	4				51,52	
	1.14	16	13,28	4				53,12	
	1.15	16	13,65	4				54,60	
	1.16	16	14,01	4				56,04	
	1.17	16	14,35	4				57,40	
	1.18	16	14,68	4				58,72	
	2.1	16	14,89	4				59,56	
	2.2	16	15,10	4				60,40	
	2.3	16	15,30	4				61,20	
	2.4	16	15,49	4				61,96	
	2.5	16	15,68	4				62,72	
	2.6	16	15,87	4				63,48	
	2.7	16	16,05	4				64,20	
	2.8	16	16,23	4				64,92	
	2.9	16	16,40	4				65,60	
	2.10	16	16,57	4				66,28	
	2.11	16	16,73	4				66,92	
	2.12	16	16,89	4				67,56	
	2.13	16	17,05	4				68,20	
	2.14	16	17,20	4				68,80	
	2.15	16	17,35	4				69,40	
	2.16	16	17,49	4				69,96	
	2.17	16	17,64	4				70,56	
	2.18	16	17,77	4				71,08	
	2.19	16	17,91	4				71,64	
	2.20	16	18,04	4				72,16	
	2.21	16	18,17	4				72,68	
	2.22	16	18,29	4				73,16	
	2.23	16	18,42	4				73,68	
	2.24	16	18,54	4				74,16	
	2.25	16	18,65	4				74,60	
	2.26	16	18,77	4				75,08	
	2.27	16	18,88	4				75,52	
	2.28	16	18,99	4				75,96	
	2.29	16	19,09	4				76,36	
	2.30	16	19,19	4				76,76	
	2.31	16	19,29	4				77,16	
	2.32	16	19,39	4				77,56	
	2.33	16	19,49	4				77,96	
	2.34	16	19,58	4				78,32	
	2.35	16	19,67	4				78,68	
	2.36	16	19,76	4				79,04	
	2.37	16	19,84	4				79,36	
	2.38	16	19,93	4				79,72	
	2.39	16	20,01	4				80,04	
	2.40	16	20,08	4				80,32	
	2.41	16	20,16	4				80,64	
	2.42	16	20,23	4				80,92	
	2.43	16	20,31	4				81,24	
	2.44	16	20,38	4				81,52	
	2.45	16	20,44	4				81,76	
	2.46	16	20,51	4				82,04	
	2.47	16	20,57	4				82,28	
	2.48	16	20,63	4				82,52	
	2.49	16	20,69	4				82,76	
	2.50	16	20,75	4				83,00	
	2.51	16	20,80	4				83,20	
	2.52	16	20,85	4				83,40	
	2.53	16	20,90	4				83,60	
	2.54	16	20,95	4				83,80	
	2.55	16	21,00	4				84,00	
	2.56	16	21,04	4				84,16	

	17,53	12	21,93	4			87,72		
PRĘTY	18,1	10	0,97	330		320,10			
DYSTANSOWE	18,2	6	0,33	1 660	547,80				
	18,3	10	0,81	330		267,30			
PŁYTA DENNA	19	16	1,50	180				270,00	
ŁĄCZNA DŁUGOŚĆ [m]					895,80	9 227,40	15 261,72	13 649,44	
CIĘŻAR JEDNOSTKOWY [kg/mb]					0,222	0,617	0,888	1,570	
ŁĄCZNY CIĘŻAR [kg]					198,87	5 693,31	13 552,41	21 429,62	
RAZEM [kg]					40 874,20				

2.57	16	21,08	4			84,32
2.58	16	21,12	4			84,48
2.59	16	21,16	4			84,64
2.60	16	21,20	4			84,80
3.1	16	21,21	4			84,84
3.2	16	21,23	4			84,92
3.3	16	21,25	4			85,00
3.4	16	21,26	4			85,04
3.5	16	21,28	4			85,12
3.6	16	21,29	4			85,16
3.7	16	21,31	4			85,24
3.8	16	21,32	4			85,28
3.9	16	21,34	4			85,36
3.10	16	21,35	4			85,40
3.11	16	21,36	4			85,44
3.12	16	21,37	4			85,48
3.13	16	9,44	8			75,52
3.14	16	9,45	8			75,60
3.15	16	9,46	8			75,68
3.16	16	9,47	8			75,76
3.17	16	9,48	8			75,84
3.18	16	9,49	8			75,92
3.19	16	9,49	8			75,92
3.20	16	9,49	8			75,92
4.1	16	4,97	4			19,88
4.2	16	6,74	4			26,96
4.3	16	8,10	4			32,40
4.4	16	9,24	4			36,96
4.5	16	10,22	4			40,88
4.6	16	11,10	4			44,40
4.7	16	11,89	4			47,56
4.8	16	12,61	4			50,44
4.9	16	13,27	4			53,08
4.10	16	13,89	4			55,56
4.11	16	14,46	4			57,84
4.12	16	15,00	4			60,00
4.13	16	15,49	4			61,96
4.14	16	15,96	4			63,84
5.1	16	16,31	4			65,24
5.2	16	16,65	4			66,60
5.3	16	16,97	4			67,88
5.4	16	17,27	4			69,08
5.5	16	17,57	4			70,28
5.6	16	17,84	4			71,36
5.7	16	18,11	4			72,44
5.8	16	18,36	4			73,44
5.9	16	18,60	4			74,40
5.10	16	18,82	4			75,28
5.11	16	19,04	4			76,16
5.12	16	19,25	4			77,00
5.13	16	19,44	4			77,76
5.14	16	19,63	4			78,52
5.15	16	19,80	4			79,20
5.16	16	19,97	4			79,88
5.17	16	20,12	4			80,48
5.18	16	20,27	4			81,08
5.19	16	20,41	4			81,64
6.1	16	20,47	4			81,88
6.2	16	20,54	4			82,16
6.3	16	20,60	4			82,40
6.4	16	20,66	4			82,64
6.5	16	20,72	4			82,88
6.6	16	20,77	4			83,08
6.7	16	20,83	4			83,32
6.8	16	20,88	4			83,52
6.9	16	20,93	4			83,72
6.10	16	20,97	4			83,88
6.11	16	21,02	4			84,08
6.12	16	21,06	4			84,24
6.13	16	21,10	4			84,40
6.14	16	21,14	4			84,56
6.15	16	21,18	4			84,72
7.1	16	21,20	4			84,80
7.2	16	21,21	4			84,84
7.3	16	21,23	4			84,92
7.4	16	21,25	4			85,00
7.5	16	21,26	4			85,04
7.6	16	21,28	4			85,12
7.7	16	21,29	4			85,16
7.8	16	21,31	4			85,24

	7.9	16	21,32	4			85,28	
	7.10	16	21,34	4			85,36	
	7.11	16	21,35	4			85,40	
	7.12	16	21,36	4			85,44	
	7.13	16	21,37	4			85,48	
	7.14	16	9,44	8			75,52	
	7.15	16	9,45	8			75,60	
	7.16	16	9,46	8			75,68	
	7.17	16	9,47	8			75,76	
	7.18	16	9,48	8			75,84	
	7.19	16	9,49	8			75,92	
	7.20	16	9,49	8			75,92	
	7.21	16	9,49	8			75,92	
	8	12	2,00	56		112,00		
	9.1	16	1,50	248			372,00	
	9.2	16	6,00	120			720,00	
PŁASZCZ i SŁUPY	10.1	12	3,00	680		2 040,00		
	10.2	12	2,50	680		1 700,00		
	10.3	12	1,98	680		1 346,40		
	10.4	12	0,62	340		210,80		
	11	10	12,00	360	4 320,00			
	12	10	12,00	360	4 320,00			
	13	12	4,00	340		1 360,00		
	14	12	3,00	340		1 020,00		
	15.1	16	1,60	36			57,60	
	15.2	16	4,45	36			160,20	
	15.3	16	2,80	36			100,80	
	16	6	1,45	240	348,00			
PŁYTA DENNA	17.1	12	6,92	8		55,36		Pręty długości 12m + reszta zakład 50cm. Kolejny pręt łączony na zakład po przeciwległej stronie zbiornika
	17.2	12	8,03	8		64,24		
	17.3	12	8,98	8		71,84		
	17.4	12	9,82	8		78,56		
	17.5	12	10,58	8		84,64		
	17.6	12	11,28	8		90,24		
	17.7	12	11,92	8		95,36		
	17.8	12	12,51	8		100,08		
	17.9	12	13,07	8		104,56		
	17.10	12	13,59	8		108,72		
	17.11	12	14,08	8		112,64		
	17.12	12	14,55	8		116,40		
	17.13	12	14,99	8		119,92		
	17.14	12	15,40	8		123,20		
	17.15	12	15,80	8		126,40		
	17.16	12	16,17	8		129,36		
	17.17	12	16,53	8		132,24		
	17.18	12	16,87	8		134,96		
	17.19	12	17,20	8		137,60		
	17.20	12	17,50	8		140,00		
	17.21	12	17,80	8		142,40		
	17.22	12	18,08	8		144,64		
	17.23	12	18,35	8		146,80		
	17.24	12	18,60	8		148,80		
	17.25	12	18,85	8		150,80		
	17.26	12	19,08	8		152,64		
	17.27	12	19,30	8		154,40		
	17.28	12	19,51	8		156,08		
	17.29	12	19,71	8		157,68		
	17.30	12	19,90	8		159,20		
	17.31	12	20,08	8		160,64		
	17.32	12	20,25	8		162,00		
	17.33	12	20,41	8		163,28		
	17.34	12	20,57	8		164,56		
	17.35	12	20,71	8		165,68		
	17.36	12	20,84	8		166,72		
	17.37	12	20,97	8		167,76		
	17.38	12	21,09	8		168,72		
	17.39	12	21,20	8		169,60		
	17.40	12	21,30	8		170,40		
	17.41	12	21,39	8		171,12		
	17.42	12	21,48	8		171,84		
	17.43	12	21,56	8		172,48		
	17.44	12	21,63	8		173,04		
	17.45	12	21,69	8		173,52		
	17.46	12	21,75	8		174,00		
	17.47	12	21,79	8		174,32		
	17.48	12	21,83	8		174,64		
	17.49	12	21,87	8		174,96		
	17.50	12	21,89	8		175,12		
	17.51	12	21,91	8		175,28		
	17.52	12	21,92	8		175,36		


1 : 200



Podział kąta pełnego na kąty 15

1 : 200



Nazwa obiektu:	Oczyszczalnia ścieków		
Adres obiektu:	Guzów, gm. Wiskitki, pow. Żyrardów		
Inwestor:	Gmina Wiskitki		
Nazwa rysunku:	Otwory w płycie zbiornika nr 1 i nr 2		
	Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawn.	Podpis
Projektant:	inż. Paweł Sulkowski	konstr. - budowl. i archit. UAB 8346/III/13/90 GP 7342/III/68/91	
			Data Skala Nr rys.
			11-2005 1:200 5K